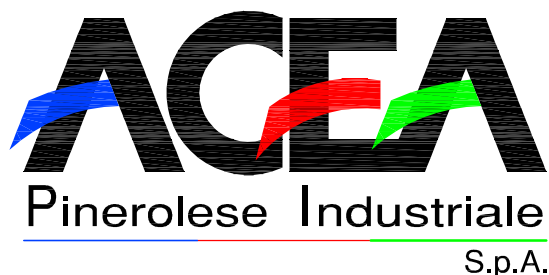


COMMITTENTE



## DISCARICA IN LOCALITA' TORRIONE

## DATI PROGETTISTI

PROGETTAZIONE GENERALE

A.T.P.:

Mandatario: Dott. Ing. Fulvio Delucchi  
Studio Tecnico Associato A.I.S.A.Mandanti: Dott. Ing. Francesco Melidoro  
Dott. Arch. Elio Conte  
Dott. Geol. Andrea Fossati  
Dott. Ing. Nicola Bottazzi

CONSULENZA SPECIALISTICA

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Dott. Ing. Fulvio Delucchi  
Studio Tecnico Associato A.I.S.A.

## LIVELLO PROGETTO

## PROGETTO ESECUTIVO

PIANTA CHIAVE - INQUADRAMENTO

## TITOLO ELABORATO

Lavori di costruzione della discarica per rifiuti solidi urbani "Torrione 6"  
Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti

CODICE ELABORATO						SCALA	CENTRO DI COSTO	COMMESSA
SETTORE	ARGOMENTO	NUM. PROGETTO	FASE PROGETTO	TIPO DOCUMENTO	PROGRESSIVO			
IA	DIS	501	PE	RG	016		1AK09INVES020	INVAMBIENT
REVISIONE	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE				REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE
00	Ago-2011	Prima emissione				F.D.	S.S.	M.D.
Legenda	SETTORE	ARGOMENTO		NUMERO PROGETTO		FASE PROGETTO		TIPO DOCUMENTO
	CL Calore GS Gas IA Igiene ambientale II Servizio idrico integrato	AAS Area attrezzata di stoccaggio ACE Generale Acea CMP Compostaggio DEP Depuratore DIS Discarica ECO Ecoisole EPT Ecopunti	ERN Energie rinnovabili PEI Polo Ecologico Integrato IDA Impianti Digestione Anaerob. PSG Palazzina servizi generali VAL Valorizzatore	0xx Generale Acea 1xx Polo Ecologico Integrato 2xx Palazzina uffici 3xx Compostaggio 4xx Valorizzatore 5xx Discarica 6xx Ecoisole	7xx Ecopunti 75x Area attrezzata - Depuratore 8xx Energie rinnovabili 9xx Palazzina uffici 95x Impianti Digestione Anaerob.	ES Esistente ND Non definito PP Progetto Preliminare PD Progetto Definitivo PE Progetto Esecutivo PV Perizia di Variante SF Studio fattibilità	(1° carattere) A Allegato D Disegno E Elaborato R Relazione S Specifica tecnica	(2° carattere) C Civile E Elettrico G Generico I Idraulico M Meccanico S Sicurezza

# INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE E COLLOCAZIONE DELLE OPERE.....</b>	<b>5</b>
2.1	GENERALITÀ.....	5
2.2	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	5
<b>3</b>	<b>MANUTENZIONE DELLE OPERE.....</b>	<b>9</b>
3.1	LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI .....	9
3.2	MANUALE D'USO.....	9
3.2.1	Modalità di uso corretto dell'opera.....	9
3.2.2	Modalità corrette di gestione degli impianti e situazioni anomale riscontrabili .....	10
3.2.3	Modalità corrette di gestione della rete di drenaggio delle acque meteoriche e situazioni anomale riscontrabili.....	10
3.2.4	Modalità corrette di gestione della rete infrastrutturale e di servizio.....	10
3.3	DESCRIZIONE DELLE PARTI D'OPERA SOGGETTE A MANUTENZIONE .....	11
3.3.1	Reti di drenaggio, raccolta e trasporto del percolato.....	11
3.3.2	Sistema di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche .....	11
3.3.3	Sistema di stoccaggio del percolato .....	11
3.4	RISORSE NECESSARIE .....	12
<b>4</b>	<b>MANUALE DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>12</b>
4.1	MANUTENZIONI E CONTROLLI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE .....	12
4.1.1	Gestione del percolato.....	12
4.1.2	Rete di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche .....	13
4.1.3	Opere accessorie e infrastrutture.....	13
4.2	MANUTENZIONI E CONTROLLI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO.....	15
4.2.1	Gestione del percolato.....	15
4.2.2	Opere accessorie e infrastrutture.....	16
<b>5</b>	<b>PROGRAMMA DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>17</b>
5.1	SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI.....	17
5.1.1	Sistema barriera e arginature perimetrali.....	17
5.1.2	Sistema di drenaggio e raccolta del percolato.....	17
5.1.3	Sistema di stoccaggio del percolato .....	17
5.1.4	Sistema di regimazione acque meteoriche .....	18
5.2	SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI.....	18
5.2.1	Gestione degli impianti percolato .....	18
5.2.2	Aspetti geotecnici.....	19
5.2.3	Allontanamento delle acque meteoriche .....	19
5.2.4	Stato di funzionalità delle infrastrutture.....	19

5.3	SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE .....	19
5.3.1	Sistema di drenaggio e raccolta del percolato.....	20
5.3.2	Unità di stoccaggio del percolato.....	20
5.3.3	Rete di allontanamento delle acque meteoriche.....	20
5.3.4	Opere infrastrutturali e di servizio .....	21

# 1 PREMESSA

Il presente documento costituisce il “Piano di Manutenzione dell’opera e delle sue parti”, redatto a complemento del Progetto Esecutivo relativo alla “Costruzione della Discarica per Rifiuti Solidi Urbani “Torrione 6” in territorio del Comune di Pinerolo”.

Nelle sue linee generali, il Piano di Manutenzione dell’opera contiene una previsione e programmazione delle attività di manutenzione dell’intervento progettato al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l’efficienza ed il valore economico.

Tale documento si articola nelle seguenti parti:

1. Manuale d’uso,
2. Manuale di manutenzione,
3. Programma di manutenzione.

In particolare:

- il Manuale d’uso contiene l’insieme delle informazioni atte a permettere all’utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un’utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici;
- il Manuale di manutenzione fornisce, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ad interventi specialistici;
- il Programma di manutenzione definisce il sistema dei controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di garantire una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni.

Il Piano di manutenzione è stato redatto in conformità a quanto stabilito dal D.Lgs n° 163 del 12/04/06 e s.m.i..

I principali riferimenti normativi sono:

UNI 10224 - principi fondamentali della funzione manutenzione.

UNI 10144 - classificazione dei servizi di manutenzione.

UNI 10145 - definizione dei fattori di valutazione delle imprese fornitrici di servizio di manutenzione.

UNI 10146 - criteri per la formulazione di un contratto per la fornitura di servizi finalizzati alla manutenzione.

UNI 10147 - manutenzione terminologia.

UNI 10148 - gestione di un contratto di manutenzione.

UNI 10366 - criteri di progettazione della manutenzione.

UNI 10388 - indici di manutenzione.

UNI 9994 - apparecchiature per estinzione incendi - estintori incendio – manutenzione.

## 2 DESCRIZIONE E COLLOCAZIONE DELLE OPERE

### 2.1 Generalità

L'intervento progettuale previsto consiste nella costruzione della discarica per rifiuti solidi urbani "Torrione 6" in territorio del Comune di Pinerolo (TO)".

Le opere necessarie per la realizzazione dell'impianto di seguito descritte comprendono essenzialmente:

- i movimenti terra,
- il modellamento del fondo della discarica,
- le opere di impermeabilizzazione e di drenaggio,
- sistemi di gestione delle acque e del percolato (pozzi di controllo e/o spurgo, vasche di raccolta)
- predisposizione della viabilità interna;
- opere accessorie e installazione delle linee di servizio (idriche, elettriche, telefoniche ecc.).

Oltre alle attività di allestimento dei singoli lotti funzionali sono previsti anche:

- deviazione del corso del torrente esistente;
- realizzazione di un rilevato di contenimento a protezione delle eventuali esondazioni del torrente.

A queste attività si aggiunge naturalmente la fase di predisposizione e smobilizzo dell'area di cantiere.

### 2.2 Descrizione delle opere

#### Predisposizione dell'area di cantiere

In fase di cantierizzazione l'area entro la quale dovranno svolgersi le attività all'oggetto dell'appalto sarà totalmente recintata con rete in ferro affrancata a montanti in ferro; l'ingresso sarà garantito da apposito cancello (pedonale e carraio).

Le principali attività di preparazione dell'area esistente saranno le seguenti:

- recinzione delle aree ritenute pericolose (altezza 2 m.), con materiale plastico e/o rete elettrosaldata (area di cantiere, eventuali scavi, zone di possibile contaminazione da agenti pericolosi per la salute dei lavoratori;
- scotico, preparazione del piano di posa delle baracche e pavimentazioni;
- predisposizione e installazione infrastrutture di cantiere quali: baracche, box uffici, servizi igienico-assistenziali, ecc;
- allacciamenti, dalle aree operative ai punti precisati dalla Committenza, delle seguenti alimentazioni:
  - alimentazione elettrica
  - alimentazione idrica
  - rete di terra.
  - installazione e montaggio della pesa finalizzata alla misura dei carichi di rifiuti oppure utilizzo di quella eventualmente presente.

### Predisposizione viabilità di cantiere:

Sarà necessario provvedere alla definizione dei percorsi carrabili e pedonali (eventualmente attraverso operazioni di scotico e preparazione del piano di posa del corpo stradale), limitando, per quanto consentito dalle specifiche lavorazioni da eseguire, il numero di intersezioni tra i due livelli di viabilità. Nel tracciamento dei percorsi carrabili, si dovrà considerare una larghezza tale da consentire un franco non minore di 70 cm almeno da un lato, oltre la sagoma di ingombro del veicolo.

La viabilità interna al cantiere dovrà conseguire lo scopo di evitare le interferenze con le attività lavorative, per questo motivo sarà ridotta allo stretto necessario. La velocità massima consentita ai mezzi in cantiere sarà di 15 Km/h.

Le aree di cantiere risulteranno segnalate attraverso idonea segnaletica stradale (visibile anche durante le ore non lavorative).

### Opere edili

Non sono previste opere di costruzione di edifici per uffici o servizi, ma si parlerà solo di realizzazione della vasca di raccolta percolato e pozzetti e della vasca di prima pioggia costituita da un monoblocco prefabbricato.

### Opere complementari

Eventuali ampliamenti della zona di cantiere, che si rendessero necessari o in ogni modo utili al fine di agevolare le operazioni di messa in sicurezza, potranno avvenire previa autorizzazione della Committente.

### Movimenti terra

La realizzazione dell'invaso destinato ad ospitare la nuova vasca di discarica avverrà scavando le aree di interesse secondo la seguente sequenza operativa:

1. scavo generale di sbancamento, condotto fino alla profondità di metri 1,00 dal piano campagna, per un volume pari a 20.375,31 m<sup>3</sup>;
2. scavo a sezione obbligata, condotto fino a profondità variabile (si vedano sezioni di progetto) dal piano campagna, per un volume pari a 62.347,48 m<sup>3</sup>. In ragione delle caratteristiche geotecniche relative ai sedimenti costituenti il sottosuolo dell'area in esame (ghiaie con ciottoli e trovanti), così come risultano dalle prove geotecniche eseguite e dai calcoli di verifica effettuati (si vedano elaborati) si prevede che lo scavo venga condotto con un angolo di scarpa pari a 25°.

Successivamente alle attività di scavo, si procederà con la formazione del substrato della base e dei fianchi della discarica, consistente in una formazione geologica artificiale rispondente a requisiti di permeabilità e spessore almeno equivalente a quello risultante al valore previsto per le discariche per rifiuti non pericolosi.

Le operazioni di cui ai punti 1) e 2) in caso di necessità saranno condotte contestualmente all'attivazione di sistemi di abbattimento polveri del tipo "a pioggia" regolato secondo le quantità del materiale da movimentare (in particolare, si procederà all'irrorazione d'acqua mediante autobotti).

### **Modellamento del fondo della discarica**

Dopo i movimenti di terra, sarà attuato il modellamento del fondo della discarica in modo da assicurare una pendenza costante di ciascun lotto sia in senso longitudinale che trasversale verso le linee di raccolta principale del percolato. Sopra il fondo così modellato, nelle linee di impluvio realizzate nelle sedi di protezione, saranno collocati i tubi di drenaggio per la raccolta del percolato; la rete confluirà nel collettore principale che convoglierà il flusso nel pozzo di sollevamento addossato alla parete e posto all'interno di una sede all'uopo praticata. da qui il percolato sarà pompato ad una delle due vasche percolato previste.

### **Realizzazione di rilevato arginale perimetrale alla discarica in progetto lungo il lato prospiciente il Torrente Chisone**

La difesa idraulica in oggetto potrà essere costituita da un rilevato arginale perimetrale alla discarica in progetto che costeggi la vasca lungo tutto il lato prospiciente il Torrente Chisone, sfruttandone la sommità per la realizzazione di una strada bianca raccordata alla viabilità interna esistente.

Il tracciato del manufatto sarà di lunghezza pari a circa 290 m e realizzato al fine di proteggere adeguatamente la nuova discarica sul lato verso il fiume e raccordarsi con la viabilità interna esistente.

### **Opere di impermeabilizzazione e di drenaggio**

Al fine di garantire le condizioni di protezione dell'ambiente normativamente previste, si prevede la formazione di un "sistema barriera" di confinamento mediante la posa sul profilo spondale di un telo geocomposito bentonitico, avente spessore minimo 6 mm, immorsato al substrato di base.

Successivamente alla formazione del substrato di base e del substrato spondale, si procederà con l'impermeabilizzazione del fondo e delle pareti con un rivestimento di materiale artificiale posto al di sopra della predetta barriera geologica artificiale. Tale rivestimento, che deve avere caratteristiche idonee a resistere alle sollecitazioni chimiche e meccaniche presenti nella discarica, sarà realizzato mediante la fornitura e posa di geomembrana impermeabile in polietilene ad alta densità (HDPE), avente uno spessore minimo di 2 mm. La geomembrana in HDPE, sarà quindi protetta dall'azione meccanica dei rifiuti abbancati e dello strato drenante (**ghiaia naturale** scevra di materie terrose, avente uno spessore non inferiore a 50 cm.) posto sul fondo della discarica mediante la fornitura e posa di teli in "tessuto non tessuto" aventi una grammatura minima di 300 gr/m<sup>2</sup>.

### **Vasca polmone di accumulo percolato**

È prevista la realizzazione di una vasca di stoccaggio provvisorio del percolato, , avente un volume netto di circa 180 m<sup>3</sup>, in calcestruzzo armato internamente rivestito in resina epossidica antiacida per evitare eventuali attacchi chimici (trattamento di vetrificazione) ed esternamente impermeabilizzato con manto bentonitico composto da bentonite di sodio naturale (montmorillonite) contenuta tra due teli di materiale polipropilenico.

### **Sistema di estrazione biogas**

L'impianto di estrazione del biogas è composto dai seguenti elementi:

- ⇒ pozzi di captazione duali;
- ⇒ rete microforata di drenaggio sub-orizzontale biogas;
- ⇒ stazioni di regolazione;
- ⇒ centrale di aspirazione;
- ⇒ sistema di combustione controllato;
- ⇒ collegamento al recupero energetico sito nell'area tecnica presso il Polo Ecologico ACEA.

I pozzi di captazione del biogas verranno costruiti assieme alla formazione della vasca e verranno via via prolungati: verranno realizzati n. 12 pozzi duali (per l'estrazione del biogas e percolato), attestati su basamento in cls, tubazione fessurata in HDPE DE 400 mm.

La regolazione del flusso del biogas avviene in n. 2 stazioni di regolazione (aventi ciascuna 10 entrate), mediante l'impiego di valvole manuali per la regolazione della depressione sui singoli pozzi. Da ciascuna centrale di regolazione si prevede il collegamento alla centrale di aspirazione, trattamento e combustione del biogas mediante tubazione in PEAD DE 140 mm S 8.

Per la descrizione puntuale dell'impianto biogas, si veda la relazione illustrativa del progetto.

### **Sistema di captazione delle acque meteoriche**

Tenuto conto della conformazione del Top della discarica, si è previsto di creare tre anelli di captazione delle acque meteoriche costituiti da mezzi tubi e/o canaline in c.a.v. nelle aree in cui si verifica il cambiamento di acclività delle sponde.

Più precisamente si sono previsti due anelli (si vedano tavole di progetto) costituiti da mezzi tubi in c.a.v. D = 400 mm (denominati nello schema semplificato A e B, dove A è posto ove si verifica il cambiamento di inclinazione dal 5% al 15% e B dove si verifica il cambiamento di inclinazione dal 15% al 25%) ed un anello, alla base della discarica e ad essa perimetrale, costituito da canaletta in c.a. di forma trapezoidale avente larghezza utile di base 70 cm, larghezza utile alla sommità 120 cm ed altezza utile 85 cm.

### **Accessi/viabilità**

L'accesso dei mezzi alla discarica "Torrione 6" avviene sfruttando l'accesso esistente all'invaso "Torrione 2" e sfruttando la pesa esistente.

La viabilità di collegamento "Torrione 2" – "Torrione 6" avrà una larghezza pari a 5 metri e verrà realizzata mediante cassonetto stradale costituito da 30 cm di ghiaia, 10 cm di stabilizzato e 12 cm di binder chiuso.

Avrà una superficie globale di 1.600 m<sup>2</sup>.

Per tale area è stata prevista la raccolta delle acque di prima pioggia in vasca polmone in c.a. avente volume netto di 15 m<sup>3</sup> tenendo conto di eventuali successivi ampliamenti delle aree impermeabilizzate.

È stata prevista, inoltre, la realizzazione di un lavaggio automatico delle ruote autocarri poiché quello esistente della vasca "Torrione 2" non è proficuamente sfruttabile per questioni logistiche.

## 3 MANUTENZIONE DELLE OPERE

### 3.1 Livello minimo delle prestazioni

L'efficienza dei sistemi componenti l'impianto, nel suo complesso, si esplica nella capacità del sistema di assolvere alla funzione per cui è stato progettato.

L'ottimale "funzionamento" si traduce pertanto, nell'assolvimento delle seguenti prestazioni minime da parte dei diversi sistemi:

- **sistema barriera di base:** costituire una separazione fisica tra il deposito dei rifiuti e il fondo naturale sottostante tramite impermeabilizzazione con teli in HDPE;
- **scarpate perimetrali e argini in argilla:** consentire un efficace confinamento rispetto alle aree esterne dell'ammasso, mediante contenimento dei rifiuti depositati e del percolato prodotto;
- **rete di raccolta e linee di trasporto del percolato:** consentire un'efficace raccolta ed allontanamento del percolato dall'area di deposito;
- **pozzetti di raccolta del percolato:** consentire l'ispezionabilità e la pulizia della rete di raccolta del percolato;
- **sistema di pompaggio del percolato:** consentire l'invio in automatico del percolato raccolto all'unità di stoccaggio;
- **canalette di raccolta acque meteoriche:** consentire un'efficace raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche;
- **unità di stoccaggio del percolato:** consentire un'efficace tenuta ed abbattimento del carico inquinante del percolato;
- **opere accessorie e infrastrutture:** consentire il mantenimento in efficienza delle opere accessorie e delle infrastrutture presenti nell'area.

### 3.2 Manuale d'uso

#### 3.2.1 Modalità di uso corretto dell'opera

L'efficienza di un impianto nel suo complesso si esplica nella capacità del sistema di assolvere alla funzione per cui è stato progettato.

Oltre ad una corretta progettazione, necessaria per il corretto dimensionamento e l'ottimale definizione dei requisiti di sicurezza e durata dei componenti strutturali e impiantistici dell'opera (sistemi di impermeabilizzazione, di drenaggio, estrazione e raccolta del percolato, sistemi di regimazione delle acque, sistemi di affinamento della qualità del percolato ecc.), la corretta gestione è un elemento determinante per garantire la corretta funzionalità nel lungo termine e nel caso specifico soprattutto contenere gli effetti delle emissioni sull'ambiente esterno.

L'opera in oggetto presenta delle peculiarità, per la quale la gestione riguarda, in generale, i seguenti aspetti:

- gestione delle reti del percolato e del sistema di pompaggio per l'invio all'unità di stoccaggio;
- raccolta delle acque meteoriche;
- gestione delle opere accessorie e delle infrastrutture

Nel seguito, relativamente agli aspetti principali concernenti la gestione, il corretto controllo delle emissioni e gli interventi di manutenzione, saranno illustrati tutti gli elementi necessari al fine di contenere quanto più possibile le disfunzioni derivanti da errata conduzione dell'impianto.

### ***3.2.2 Modalità corrette di gestione degli impianti e situazioni anomale riscontrabili***

Un'ottimale gestione del percolato, volta principalmente a minimizzarne la produzione e gli accumuli all'interno dell'ammasso dei rifiuti, dovrebbe consentire di raggiungere i seguenti obiettivi principali:

- evitare che venga pregiudicata l'efficienza del sistema di stoccaggio del percolato;
- prevenire intasamenti ed occlusioni per tutto il periodo di funzionamento previsto;
- evitare che venga pregiudicata l'efficienza del sistema barriera e soprattutto del sistema di drenaggio a seguito della formazione di elevati battenti di percolato nell'ammasso depositato;
- contenere il rischio di fenomeni di instabilità delle scarpate di contenimento perimetrali e conseguentemente dell'ammasso depositato a seguito delle sovrappressioni che elevati battenti di percolato possono determinare.
- Evitare il deterioramento del manto stradale ed il malfunzionamento delle opere accessorie di servizio (linee elettriche, acquedottistiche, telefoniche, ecc...)

Il verificarsi di situazioni anomale o non previste nella gestione del percolato può manifestarsi attraverso i seguenti fenomeni:

- sensibili variazioni nei parametri chimico fisici del percolato;
- valori di produzione di percolato anomali rispetto al regime delle precipitazioni;
- presenza di consistenti trasudamenti di percolato attraverso la sommità delle scarpate di contenimento.

### ***3.2.3 Modalità corrette di gestione della rete di drenaggio delle acque meteoriche e situazioni anomale riscontrabili***

L'efficienza del sistema di captazione ed allontanamento delle acque meteoriche deve essere costantemente garantita al fine di limitare la produzione di percolato nell'ammasso depositato.

Le cause di un non ottimale funzionamento del sistema di drenaggio ed allontanamento delle acque meteoriche possono ricercarsi nell'accumulo di detriti all'interno dei canali e delle tubazioni di scolo.

### ***3.2.4 Modalità corrette di gestione della rete infrastrutturale e di servizio***

L'efficienza degli apparati di servizio e delle infrastrutture presenti nell'area interessata deve essere garantita al fine di mantenere in buono stato gli accessi alle varie zone e il corretto funzionamento degli apparati di controllo. Le cause di possibili inconvenienti sono rilevabili al solo esame visivo quali ad esempio la presenza di buche sul manto stradale, cedimenti e anomalie delle reti idriche e elettriche, ecc.

### **3.3 Descrizione delle parti d'opera soggette a manutenzione**

Nel presente capitolo sono indicati i possibili sistemi componenti l'opera per i quali, nel caso si verifichi una perdita della loro efficienza, si rende necessario il ripristino della funzionalità mediante interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria, in relazione al livello minimo delle prestazioni richieste a tali sistemi.

Vengono quindi indicate le principali anomalie riscontrabili nel caso di perdita dell'efficienza dei sistemi indicati e le risorse necessarie per procedere agli interventi di ripristino e di manutenzione che di volta in volta si renderanno necessari.

In particolare i sistemi componenti l'opera per i quali si individua necessaria l'ordinaria manutenzione sono i seguenti:

- rete di drenaggio e raccolta del percolato;
- pozzetti di raccolta del percolato;
- linee di trasporto del percolato;
- sistema di pompaggio del percolato;
- rete di raccolta acque meteoriche;
- unità di stoccaggio del percolato;
- opere accessorie e infrastrutture.

Per ciascuna delle componenti dell'impianto, si riportano, nel seguito, le principali anomalie riscontrabili in sede di esercizio.

#### ***3.3.1 Reti di drenaggio, raccolta e trasporto del percolato***

I principali indicatori del decadimento delle caratteristiche funzionali del sistema di drenaggio, raccolta e trasporto del percolato sono i seguenti:

- presenza di consistenti trasudamenti di percolato;
- valori di produzione di percolato anomali rispetto al regime delle precipitazioni;
- intasamento delle tubazioni e dei pozzetti di raccolta;
- guasti del sistema di pompaggio del percolato.

#### ***3.3.2 Sistema di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche***

Il non ottimale funzionamento del sistema di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche può essere attribuibile al verificarsi di accumulo di detriti all'interno dei canali e delle tubazioni di scolo.

#### ***3.3.3 Sistema di stoccaggio del percolato***

I principali indicatori del decadimento delle caratteristiche funzionali del sistema di affinamento del percolato sono i seguenti:

- sensibili variazioni nei parametri chimico fisici del percolato in uscita;
- intasamento delle tubazioni e dei pozzetti di raccolta.

### 3.4 Risorse necessarie

Nella maggioranza dei casi, la scelta dell'intervento tecnicamente ed economicamente più idoneo non può essere definita a priori ma deve evidentemente, essere valutata per ogni caso specifico che si presenta.

Per gli interventi di ordinaria manutenzione si assume un'incidenza annua circa dello 0.5% rispetto al costo di investimento per la realizzazione delle opere stesse.

## 4 MANUALE DI MANUTENZIONE

### 4.1 Manutenzioni e controlli eseguibili direttamente dall'utente

Si riportano, nel seguito, l'elenco delle manutenzioni e dei controlli operativi eseguibili direttamente da personale cui non si richiedono conoscenze specialistiche.

#### 4.1.1 Gestione del percolato

Controlli	Azione di controllo	Manutenzione e azioni correttive
Perdite di percolato	Ispezioni visive sul corpo delle arginature perimetrali per verificare la presenza di trasudamenti di percolato.	In caso di fuoriuscita di percolato attraverso fessurazioni nell'arginatura perimetrale, si procederà al ripristino dell'integrità della stessa mediante tamponamento con argilla. Nel contempo si dovrà intensificare l'estrazione del percolato.
Intasamenti delle reti e dei pozzetti	Invio di telecamere montate su carrello all'interno del collettore principale di raccolta del percolato posto alla base del deposito. Ispezione visiva all'interno dei pozzetti di raccolta.	Nel caso si verifichino intasamenti a carico delle reti di raccolta e di trasporto del percolato, si procede al lavaggio mediante invio di getti di acqua in pressione o di siluri disintasanti. Per quanto riguarda i pozzetti di raccolta del percolato, si procede alla pulizia periodica per la rimozione di sedimenti nel fondo e sulle pareti degli stessi.

Controlli	Azione di controllo	Manutenzione e azioni correttive
Inefficienza e guasti al sistema di pompaggio	Verifica del sistema automatico di attacca e stacca e del regolare funzionamento della pompa ubicata nel pozzetto di raccolta finale.	Viene effettuata la periodica manutenzione della pompa e dei sistemi automatici di attacca e stacca; in caso di guasti viene prevista la provvisoria sostituzione della pompa, con altra di stesse caratteristiche in dotazione quale riserva, fino all'ultimazione degli interventi necessari. Nei casi di guasto grave non riparabile si procede alla sostituzione definitiva della pompa e all'acquisto di altra di riserva.

#### **4.1.2 Rete di raccolta ed allontanamento delle acque meteoriche**

##### Controlli

Verifica della efficienza di scolo della rete di regimazione delle acque superficiali

##### Manutenzioni o azioni correttive

Ripristino dell'efficienza di scolo della rete da eseguire a mano o con l'ausilio dei mezzi meccanici più idonei.

#### **4.1.3 Opere accessorie e infrastrutture**

Controlli	Azione di controllo	Manutenzione e azioni correttive
Anomalia della funzionalità dei cancelli	<p>Controllo del grado di integrità (corrosione, deformazione elementi, ecc.) e del grado delle finiture (bollature, sfogliamento delle vernici, ecc.).</p> <p>Controllo del grado di efficienza di cerniere e guide.</p> <p>Controllo degli eventuali organi di apertura e chiusura automatici e loro regolazioni.</p>	Nel caso si verificano una delle anomalie indicate, si dovrà procedere alla messa in sicurezza e al ripristino della funzionalità dell'opera stessa.

Controlli	Azione di controllo	Manutenzione e azioni correttive
Anomalie nel manto di asfalto	Controllo al fine di individuare eventuali anomalie della pavimentazione, con particolare attenzione ai casi in cui rappresentino pericolo per la sicurezza ed incolumità dei mezzi e delle persone. Controllo dello stato di conservazione (fessurazioni, rotture, sollevamenti, ecc.).	Nel caso si presentassero delle anomalie nella pavimentazione in asfalto, occorrerà provvedere al ripristino delle condizioni ottimali di utilizzo al fine di evitare danni ai mezzi e pericoli per le persone. Nel periodo che intercorrerà tra l'evento e il ripristino, l'anomalia dovrà essere opportunamente segnalata.
Inefficienza dell'impianto di illuminazione	Controllo dello stato dei vari punti luce e dei loro sostegni.	Se durante la verifica degli apparati di illuminazione verranno riscontrate delle anomalie, si dovrà provvedere al sistemazione degli organi di illuminazione non funzionanti e nel caso ci fossero delle problematiche inerenti l'intero impianto occorrerà contattare un tecnico specializzato.
Perdita delle caratteristiche di funzionalità della segnaletica e dei cartelli	Controllo dello stato del cartello e del palo di sostegno.	Nel caso si riscontrassero anomalie delle caratteristiche proprie della cartellonistica, occorrerà provvedere all'acquisto di nuovi cartelli.  Provvedere alla manutenzione dei pali in caso di necessità.
Cattivo stato delle opere strutturali	Controllo a vista dello stato di degrado delle murature, dei paramenti, delle strutture prefabbricate o gettate in opera.	Se durante le verifiche si riscontrassero dei problemi alle strutture si dovrà provvedere in breve tempo al loro ripristino.

## 4.2 Manutenzioni e controlli eseguibili a cura di personale specializzato

### 4.2.1 Gestione del percolato

Controlli	Azione di controllo	Manutenzione e azioni correttive
Dati di produzione	Valutazione dell'andamento nel tempo dei volumi di percolato estratto per una misura dei tempi di ricarica ed il riscontro di eventuali anomalie nel drenaggio	In relazione all'andamento dei flussi estratti, può disporsi l'azione di intervento più adeguata, quale ad esempio: <ul style="list-style-type: none"><li>• verifica accurata della funzionalità del sistema di estrazione;</li><li>• aumento della frequenza di emungimento.</li></ul>
Bilancio idrologico	Comparazione della quantità di percolato estratta dalla discarica con i valori di precipitazione meteorica per un verifica dell'efficienza complessiva della rete di estrazione	Se il bilancio idrologico evidenzia un accumulo di percolato nel bacino del deposito, con formazione di battenti idraulici pericolosi per la stabilità della massa dei rifiuti ed il rischio di trasudamenti, vengono attuati gli interventi necessari ad aumentare l'efficienza di estrazione del liquido (aumento della frequenza di emungimento etc.).  Qualora invece la quantità di percolato estratto sia maggiore rispetto ai valori previsti vengono effettuati controlli per individuare eventuali punti di infiltrazione dell'acqua piovana.
Impermeabilizzazione della vasca del percolato	Ispezione visiva sullo stato del rivestimento interno alle resine epossidiche applicato sulle pareti e sul fondo della vasca del percolato.	Viene effettuata la periodica applicazione del rivestimento impermeabile costituito da vernice alle resine epossidiche ad acqua sulle pareti e sul fondo della vasca.
Stato conservativo dell'unità di stoccaggio	Verifica dello stato di fessurazione e ammaloramento delle pareti interne.	Ripristino delle fessurazioni e dello strato impermeabile deteriorato.

Controlli	Azione di controllo	Manutenzione e azioni correttive
Qualità del percolato raccolto e di quello in uscita dallo stoccaggio	<p>L'analisi, verrà effettuata presso un laboratorio chimico, dovrà prevedere, almeno, la determinazione dei parametri previsti dal <u>piano di sorveglianza e monitoraggio</u>.</p> <p>L'analisi del percolato consente la verifica indiretta del "buon funzionamento" della discarica. I risultati delle analisi saranno valutati da tecnici specializzati.</p> <p>I valori dei parametri analizzati dovranno essere tabulati per le successive analisi tendenziali.</p>	<p>In caso di valori anomali si dispongono eventuali approfondimenti analitici o i seguenti interventi correttivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ripristino o integrazione della rete di drenaggio delle acque di ruscellamento superficiale al fine di limitare gli apporti idrici dall'esterno nel caso si riscontrasse un'anomala diluizione nel percolato.</li> </ul>

#### 4.2.2 Opere accessorie e infrastrutture

Controlli	Azione di controllo	Manutenzione e azioni correttive
Ripristino del manto stradale	Valutazione visiva dello stato del manto stradale nel tempo e il riscontro di eventuali anomalie nella pavimentazione	In relazione allo stato del manto stradale si dovrà interpellare la ditta specializzata che dovrà ripristinare in breve tempo la funzionalità ottimale della sede stradale a servizio delle aree tecniche e operative.
Stato di funzionalità dell'impianto elettrico di illuminazione.	Analisi delle possibili cause di malfunzionamento dell'impianto di illuminazione.	Se il malfunzionamento dell'impianto di illuminazione non è dovuto esclusivamente ad un deterioramento delle prestazioni dei punti luce installati, si dovrà procedere ad una verifica generale dell'impianto elettrico a servizio dell'area dell'impianto. Tali verifiche saranno affidate a personale specializzato che provvederà al ripristino delle sue funzionalità.
Perdite nell'impianto idrico.	Verifica delle cause degli sversamenti e controllo delle tubazioni.	Ripristino delle funzionalità della rete idrica

## **5 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE**

### **5.1 Sottoprogramma delle prestazioni**

Il sottoprogramma delle prestazioni prende in considerazione, per classe di requisito, le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita.

Per la specificità dell'intervento progettato, solo alcune parti costitutive possono essere oggetto di efficaci controlli ed economicamente accettabili interventi di manutenzione in caso di perdita di funzionalità o diminuzione delle loro prestazioni nel tempo.

Gli interventi di manutenzione o azioni correttive da effettuare devono essere mirati al ripristino della funzionalità dell'opera nel suo complesso e, pertanto, non necessariamente volti alla manutenzione della parte di opera la cui efficienza appare pregiudicata; questi possono, infatti, anche solo limitarsi all'adozione di opportuni accorgimenti.

Così, in caso di diminuzione della funzionalità del sistema barriera, non necessariamente l'intervento tecnicamente ed economicamente più idoneo per minimizzare l'infiltrazione di percolato nel sottosuolo deve consistere nel ripristino dell'efficacia della barriera di fondo; possono infatti prevedersi interventi tesi ad aumentare la frequenza di emungimento del percolato.

#### **5.1.1 *Sistema barriera e arginature perimetrali***

Lo spessore e le caratteristiche di resistenza dei materiali impermeabilizzanti artificiali, sono tali da impedire la fuoriuscita del percolato dal fondo e dalle pareti dell'ammasso depositato.

Il manto impermeabilizzante, composto da materiale artificiale e un geocomposito bentonitico, possiede caratteristiche meccaniche e di compatibilità chimica con il percolato tale da garantirne la funzionalità nel tempo.

Esso è adeguatamente protetto dagli agenti atmosferici e dai pericoli di danneggiamento mediante la sovrapposizione di un geotessuto non tessuto avente adeguata resistenza dal punto di vista chimico e meccanico; la geomembrana in HDPE è posata a diretto contatto sul geocomposito bentonitico.

#### **5.1.2 *Sistema di drenaggio e raccolta del percolato***

Sono adottati efficaci sistemi di drenaggio e raccolta del percolato.

Il sistema di drenaggio e raccolta è concepito e realizzato in maniera tale da contribuire insieme all'impermeabilizzazione all'efficienza della barriera idraulica del deposito, consentendo un veloce transito del percolato verso la tubazione di convogliamento e raccolta. La scelta del diametro della tubazione e della pendenza di posa è stata orientata ad evitare l'intasamento del sistema drenante, nonché a consentire lo scorrimento del percolato come una corrente liquida a pelo libero.

#### **5.1.3 *Sistema di stoccaggio del percolato***

Il percolato stoccato sarà avviato ad impianto di trattamento/smaltimento esterno.

#### **5.1.4     *Sistema di regimazione acque meteoriche***

Le acque meteoriche di ruscellamento della copertura finale dell'argine perimetrale, a mezzo di idonee canalizzazioni, verranno scaricate nella rete idrografica esistente.

Le acque di dilavamento delle strade interne saranno convogliate in apposita vasca di raccolta avente un volume utile pari a 35 m<sup>3</sup>.

### **5.2   Sottoprogramma dei controlli**

Il sottoprogramma dei controlli definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello prestazionale nei successivi momenti di vita del bene.

Nel caso dell'opera in oggetto, i controlli sulla effettiva funzionalità dell'opera si traducono nell'adozione di alcune particolari procedure, descritte all'interno del Manuale di manutenzione.

#### **5.2.1     *Gestione degli impianti percolato***

<b>Controllo</b>	<b>Esecutore</b>	<b>Periodicità</b>
Perdite di percolato	Utente	Mensile
Dati di produzione	Personale specializzato	Trimestrale
Bilancio idrologico	Personale specializzato	Trimestrale
Intasamento delle reti e dei pozzetti di raccolta	Utente	Trimestrale
Inefficienza e guasti al sistema di pompaggio	Utente	Mensile
Stato conservativo unità di stoccaggio	Personale specializzato	Trimestrale
Qualità del percolato	Personale specializzato	Trimestrale

La verifica dell'intasamento dei collettori principali di raccolta del percolato e della linea di trasporto del percolato, sarà eseguita mediante telecamera montata su carrello da inserire dalla sezione di valle e da quella di monte del collettore.

### 5.2.2 Aspetti geotecnici

Controllo	Esecutore	Periodicità
Esame visivo scarpate	Utente	Mensile e comunque dopo eventi piovosi di forte intensità
Controllo assestamenti	Utente	Mensile
Deposito mediante livellazione topografica	Personale specializzato	Trimestrale

### 5.2.3 Allontanamento delle acque meteoriche

Controllo	Esecutore	Periodicità
Esame visivo	Utente	Mensile e comunque dopo eventi piovosi di forte intensità

### 5.2.4 Stato di funzionalità delle infrastrutture

Controllo	Esecutore	Periodicità
Esame visivo del manto stradale	Utente	Mensile e comunque dopo eventi piovosi di forte intensità

## 5.3 Sottoprogramma degli interventi di manutenzione

Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione al fine di fornire le informazioni per una corretta conservazione del bene.

Nel Manuale di manutenzione sono stati indicati solo alcuni dei possibili interventi di ripristino della funzionalità del sistema in caso di perdita di efficienza; nella maggioranza dei casi, la scelta dell'intervento tecnicamente ed economicamente più idoneo non può essere definita a priori ma deve, necessariamente, essere valutata caso per caso, in base alle risorse disponibili e, comunque, commisurata alla gravità della disfunzione accertata a seguito dei controlli.

Una pianificazione degli interventi di manutenzione ordinaria può prevedersi unicamente per la conservazione dell'efficienza del sistema raccolta e trasporto del percolato (reti e pozzetti), del sistema di regimazione delle acque meteoriche come di seguito indicato e delle opere infrastrutturali.

### 5.3.1 Sistema di drenaggio e raccolta del percolato

Manutenzione	Esecutore	Periodicità
Ripristino dell'integrità delle scarpate	Utente	Dopo verifica della presenza di fessurazioni
Ripristino dell'efficienza della rete di drenaggio da eseguire con l'invio di getti d'acqua in pressione	Utente	Trimestrale e comunque dopo verifica dell'effettiva condizione di intasamento del collettore principale
Ripristino dell'efficienza della rete di trasporto da eseguire con l'invio di getti d'acqua in pressione	Utente	Utente Trimestrale e comunque dopo verifica dell'effettiva condizione di intasamento del collettore principale
Ripristino dell'efficienza dei pozzetti di raccolta mediante pulizia periodica	Utente	Trimestrale
Ripristino dell'efficienza del sistema di pompaggio	Personale specializzato	Mensile

### 5.3.2 Unità di stoccaggio del percolato

Manutenzione	Esecutore	Periodicità
Ripristino dell'efficienza delle apparecchiature idrauliche mediante pulizia periodica	Utente	Trimestrale
Ripristino del rivestimento impermeabile nella vasca	Personale specializzato	Annuale
Lettura dei volumi stoccati e allontanamento del percolato	Personale specializzato	Settimanale

### 5.3.3 Rete di allontanamento delle acque meteoriche

Manutenzione	Esecutore	Periodicità
Ripristino dell'efficienza della rete di raccolta da eseguire a mano o con l'ausilio dei mezzi meccanici più idonei	Utente	Trimestrale e comunque dopo eventi piovosi di forte intensità

#### 5.3.4 Opere infrastrutturali e di servizio

Manutenzione	Esecutore	Periodicità
Ripristino dell'efficienza delle linee di servizio elettriche e idrauliche	Personale specializzato	Trimestrale
Ripristino delle opere strutturali	Personale specializzato	Annuale