

Regione Piemonte



Strada vecchia per Bosco Marengo – Novi Ligure

Provincia di Alessandria

# POTENZIAMENTO DISCARICA CONTROLLATA PER RIFIUTI SOLIDI NON PERICOLOSI IN NOVI LIGURE

## Sistemazione finale comparti 4.1 e 4.2

### Progetto esecutivo

GRUPPO DI LAVORO:

**STUDIO  
TECNICO  
ASSOCIATO**

Ing. Sandro Teruggi - Ing. Fausto Borgini  
Geom. Carlo D. Amabile - Geom. Angelo P. Baldi  
Ing. Simone Moscardini - Geom. Antonino Buglisi  
Geom. Bianca Mussini  
Via Mameli, 32 - 15033 Casale M. (AL)  
Tel. 0142 451515 - Fax 0142 590023  
ingsta@tin.it

Rev.	Data	REDAZIONE	APPROVAZIONE	AUTORIZZAZIONE
00	06/11	N. Buglisi	A. Baldi	F. Borgini



(Prof. Ing. Sandro Teruggi)

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

Elab. n.	E.5
Scala	
Data	giugno 2011
File n.	11S08



## INDICE

pag.

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>1</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLE OPERE ED INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>3</b>
2.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	3
2.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....	3
<b>3. MANUALE D'USO .....</b>	<b>5</b>
3.1 STABILITÀ DEI PENDII E CONTINUITÀ DELLE COPERTURE .....	5
3.1.1 <i>Modalità corrette di gestione</i> .....	5
3.1.2 <i>Situazioni anomale</i> .....	6
3.2 GESTIONE DELLA RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE .....	7
3.2.1 <i>Modalità corrette di gestione</i> .....	7
3.2.2 <i>Situazioni anomale</i> .....	7
3.3 GESTIONE DELLE OPERE A VERDE .....	7
3.3.1 <i>Modalità corrette di gestione</i> .....	7
3.3.2 <i>Segni di deterioramento</i> .....	8
3.4 GESTIONE DELLA VIABILITÀ' .....	8
3.4.1 <i>Modalità corrette di gestione</i> .....	8
3.4.2 <i>Situazioni anomale</i> .....	8
3.5 GESTIONE DEL PERCOLATO .....	8
3.5.1 <i>Modalità corrette di gestione</i> .....	8
3.5.2 <i>Situazioni anomale</i> .....	9
3.6 GESTIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO .....	9
3.6.1 <i>Modalità corrette di gestione</i> .....	9
3.6.2 <i>Situazioni anomale</i> .....	9
<b>4. MANUALE DI MANUTENZIONE .....</b>	<b>10</b>
4.1 LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI .....	10
4.2 ANOMALIE RISCOINTRABILI .....	11
4.2.1 <i>Stabilità dei pendii e continuità delle coperture</i> .....	11
4.2.2 <i>Gestione della rete di drenaggio delle acque meteoriche</i> .....	11
4.2.3 <i>Gestione delle opere a verde</i> .....	11
4.2.4 <i>Gestione della viabilità</i> .....	12
4.2.5 <i>Gestione del percolato</i> .....	12
4.2.6 <i>Gestione dell'impianto elettrico</i> .....	12
4.3 MANUTENZIONI E CONTROLLI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE .....	12
4.3.1 <i>Stabilità dei pendii e continuità delle coperture</i> .....	12
4.3.1.1 Controlli .....	12
4.3.1.2 Manutenzioni o azioni correttive .....	13
4.3.2 <i>Gestione della rete di drenaggio acque meteoriche</i> .....	13
4.3.2.1 Controlli .....	13
4.3.2.2 Manutenzioni o azioni correttive .....	13
4.3.3 <i>Gestione delle opere a verde</i> .....	13
4.3.3.1 Controlli .....	13
4.3.3.2 Manutenzioni o azioni correttive .....	13
4.3.4 <i>Gestione della viabilità interna</i> .....	13

4.3.4.1	Controlli .....	13
4.3.4.2	Manutenzioni o azioni correttive .....	13
4.3.5	<i>Gestione del percolato</i> .....	13
4.3.5.1	Controlli .....	13
4.3.5.2	Manutenzioni o azioni correttive .....	14
4.3.6	<i>Apparecchiature elettromeccaniche</i> .....	15
4.3.7	<i>Varie</i> .....	15
4.3.7.1	Controlli .....	15
4.3.7.2	Manutenzioni o azioni correttive .....	15
4.4	<b>MANUTENZIONI E CONTROLLI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO</b> .....	16
4.4.1	<i>Stabilità dei pendii e continuità delle coperture</i> .....	16
4.4.1.1	Controlli .....	16
4.4.1.2	Manutenzioni o azioni correttive .....	17
4.4.2	<i>Manutenzione delle opere a verde</i> .....	17
4.4.3	<i>Gestione del percolato</i> .....	19
4.4.3.1	Controlli .....	19
4.4.3.2	Manutenzioni o azioni correttive .....	19
4.4.4	<i>Impianto elettrico</i> .....	20
4.4.4.1	Controlli e manutenzioni .....	20
<b>5.</b>	<b>PROGRAMMA DI MANUTENZIONE</b> .....	<b>25</b>
5.1	<b>SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI</b> .....	<b>25</b>
5.1.1	<i>Pacchetto di copertura</i> .....	25
5.1.2	<i>Drenaggio delle acque meteoriche</i> .....	27
5.1.3	<i>Opere a verde</i> .....	27
5.1.4	<i>Piste e strade</i> .....	28
5.1.5	<i>Trasporto del percolato</i> .....	28
5.1.6	<i>Impianto elettrico</i> .....	28
5.2	<b>SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI</b> .....	<b>30</b>
5.2.1	<i>Stabilità dei pendii e continuità delle coperture</i> .....	30
5.2.2	<i>Drenaggio delle acque meteoriche</i> .....	31
5.2.3	<i>Opere a verde</i> .....	31
5.2.4	<i>Viabilità</i> .....	32
5.2.5	<i>Percolato</i> .....	32
5.2.6	<i>Impianto elettrico</i> .....	33
5.2.7	<i>Altri controlli previsti dal D.Lgs. 36/03</i> .....	33
5.3	<b>SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE</b> .....	<b>34</b>
5.3.1	<i>Rete di drenaggio delle acque meteoriche</i> .....	34
5.3.2	<i>Opere a verde ed irrigazione</i> .....	34
5.3.3	<i>Viabilità</i> .....	35
5.3.4	<i>Impianto di sollevamento e convogliamento percolato</i> .....	35
5.3.5	<i>Impianto elettrico</i> .....	35
5.4	<b>COSTI DELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE ORDINARIA</b> .....	<b>36</b>
5.4.1	<i>Rete di drenaggio delle acque meteoriche</i> .....	36
5.4.2	<i>Opere a verde</i> .....	36
5.4.3	<i>Viabilità</i> .....	36
5.4.4	<i>Impianto di sollevamento e convogliamento percolato</i> .....	37
5.4.5	<i>Impianto elettrico</i> .....	37

# 1. INTRODUZIONE

---

Il presente *Piano di Manutenzione dell'opera e delle sue parti* viene redatto a complemento del progetto esecutivo dei lavori per la copertura finale dei Comparti 4.1 e 4.2 della discarica controllata di rifiuti solidi non pericolosi di Novi Ligure. Nel seguito verranno approfonditi dunque solo gli aspetti gestionali relativi ai manufatti e agli interventi oggetto della progettazione specifica. Per gli aspetti più generali di manutenzione della discarica si rimanda invece ai documenti di gestione dell'intero impianto.

Il Piano di Manutenzione dell'opera contiene la previsione e la 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. Esso si compone essenzialmente di tre parti:

- il manuale d'uso
- il manuale di manutenzione
- il programma di manutenzione.

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. Il manuale dovrebbe inoltre consentire ai responsabili della gestione della discarica di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedano conoscenze specialistiche e di riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo, al fine di sollecitare, quando necessario, gli opportuni interventi specialistici.

Il *Manuale di manutenzione* fornisce a sua volta, in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per l'eventuale ricorso ad interventi specialistici.

Il *Programma di manutenzione* prevede un sistema di controlli e di interventi da eseguire, a cadenze temporali o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso risulta a sua volta articolato secondo tre sottoprogrammi:

- il sottoprogramma delle prestazioni, dove vengono indicate le caratteristiche prestazionali ottimali ed il loro eventuale decremento accettabile, nel corso della vita utile del bene;
- il sottoprogramma dei controlli, dove viene indicata la programmazione delle verifiche e dei controlli da effettuarsi per rilevare, durante gli anni, la

rispondenza alle prestazioni previste; l'obiettivo è quello di avere una indicazione precisa della dinamica di caduta di efficienza del bene avendo come riferimento il livello di funzionamento ottimale e quello minimo accettabile;

- il sottoprogramma degli interventi di manutenzione, che riporta gli interventi da effettuare, l'indicazione delle scadenze temporali alle quali devono essere effettuati e le eventuali informazioni per una corretta conservazione del bene.

Il *Piano di Manutenzione dell'opera e delle sue parti* è stato redatto in conformità a quanto stabilito dall'art. 38 del D.P.R. 207/2011.

## **2. DESCRIZIONE DELLE OPERE ED INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

---

### **2.1 DESCRIZIONE DELLE OPERE**

Gli interventi in progetto sono compiutamente descritti negli elaborati che compongono il progetto esecutivo ed in particolare nella relazione tecnica, nelle tavole grafiche e nel capitolato speciale d'appalto ai quali si rimanda per la loro illustrazione.

Si tratta, in sintesi, della realizzazione delle coperture finali dei Comparti 4.1 e 4.2 della discarica di Novi Ligure.

L'intervento, in ossequio al dettato del D.Lgs. 36/03, prevede in primo luogo la costruzione di un'alternanza di strati drenanti ed impermeabili atti a regolare il flusso dei fluidi (acque meteoriche, percolato, biogas) attraverso la barriera di confinamento della discarica nei confronti dell'atmosfera esterna.

Sopra la barriera si stenderà uno strato di terreno adatto alla crescita della vegetazione. L'intera superficie verrà inerbita e su parte di essa si realizzeranno inoltre macchie arbustive, come descritto nella relazione tecnica di progetto e negli elaborati grafici. Il sistema verde verrà completato con un opportuno impianto di irrigazione.

Il progetto prevede la sistemazione delle piste di accesso alla superficie del deposito, per regolarizzare il traffico e disincentivare il transito dei mezzi sulle superfici destinate a verde.

Ulteriori interventi previsti in questa sede riguardano il ripristino della funzionalità del sistema di evacuazione del percolato.

### **2.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

La discarica controllata per rifiuti non pericolosi di Novi Ligure è situata presso il sito storico di strada vecchia di Boscomarengo, di proprietà di S.R.T. SpA.

L'area risulta essere oggetto di differenti livelli di pianificazione territoriale ed urbanistica che vincolano le modalità operative e ne disciplinano i processi decisionali. Si parte da un grado di pianificazione territoriale di area vasta di livello sovraordinato e interregionale, per scendere ad una pianificazione di carattere territoriale provinciale (Piano Territoriale della Provincia di Alessandria, PTP), sino ad un ultimo livello di *planning* comunale (Piano Regolatore Generale Comunale).

L'area è inoltre interessata dalla pianificazione specialistica del Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) redatto ed elaborato dall'Autorità di Bacino del Fiume Po. Ad un esame della cartografia del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (strumento di pianificazione territoriale sovraordinata), la zona della discarica non manifesta problematiche di tipo né geologico, né idraulico, non essendo interessato dalla presenza di corsi d'acqua significativi – e pertanto assoggettati a delimitazioni di fasce fluviali – e

neppure di situazioni di dissesti geomorfologici in atto o quiescenti, trattandosi di area in zona assolutamente pianeggiante.

Su questa porzione di territorio si rileva la densa presenza di una serie di infrastrutture di trasporto viario e ferroviario esistenti e/o in progetto e, pertanto, frutto di "progetti di rilevanza pubblica su scala territoriale" e che hanno - in alcuni casi - un livello di interesse interregionale, se non addirittura nazionale o internazionale. Questo indica quanto sia baricentrica e rilevante la localizzazione geografica dell'ambito territoriale di Novi Ligure, anche in una scala di riferimento correlata al bacino di interesse settoriale di SRT.

L'area risulta inoltre interessata dalla contigua presenza di alcune altre infrastrutture di rilevanza territoriale, quali l'insediamento del depuratore delle acque reflue che riceve i reflui del centro urbano di Novi Ligure e l'ampia area a destinazione d'uso produttivo ospitante, tra le altre, alcune delle principali attività di carattere industriale del territorio, quali gli stabilimenti ILVA, CAMPARI, NOVIGAS, SERRA, etc..

Nell'area occupata dalla discarica non sono presenti punti di captazione di acquedotti pubblici, per un raggio di almeno 2 Km. Non vi è quindi interferenza con eventuali aree di salvaguardia destinate, secondo quanto stabilito dal D.Lgs. 152/99, ad assicurare, mantenere e migliorare le caratteristiche qualitative delle acque per le opere di presa a carattere idropotabile. Gli insediamenti più vicini alla discarica ed al sedime di previsto ampliamento, con particolare riferimento a quelli ubicati a valle secondo la direzione di deflusso della falda, risultano approvvigionati da pubblico acquedotto. Tra questi vale la pena di citare in primo luogo la C.na Alessandrina, e successivamente la C.na Torsacolla, la C.na Cattanea e la C.na Pellegra, che distano rispettivamente ca. 50 m, 260 m, 320 m e 550 m dal sito in oggetto.



### **3. MANUALE D'USO**

---

L'efficienza di un impianto di scarico controllato nel suo complesso si esplica nella capacità del sistema progettato di assolvere alla funzione di proteggere l'ambiente dai pericoli derivanti dalla deposizione dei rifiuti sul suolo.

Oltre ad una corretta progettazione, necessaria per il giusto dimensionamento e l'ottimale definizione dei requisiti di sicurezza e durata dei componenti strutturali dell'impianto (sistemi di impermeabilizzazione, di drenaggio, estrazione e raccolta del percolato, sistemi di copertura finale ecc.), la corretta gestione di una discarica (sia in fase di esercizio ordinario che di post – chiusura) è un elemento determinante per garantire la corretta funzionalità dell'opera nel lungo termine.

La gestione dell'impianto riguarda, in generale, i seguenti aspetti:

- controllo della tipologia e accettazione dei rifiuti ammessi a deposito;
- trasporto e conferimento dei rifiuti in discarica;
- messa a deposito dei rifiuti;
- rispetto delle precauzioni e protezioni antincendio ed antinfortunistiche;
- pulizia e manutenzione delle strade;
- controlli igienico-sanitari;
- gestione del percolato relativamente agli aspetti di raccolta e invio allo smaltimento;
- gestione del biogas
- controlli geotecnici;
- manutenzione delle opere a verde (mitigazione ambientale e copertura finale).

Nel seguito, solo relativamente agli aspetti inerenti il presente progetto di copertura finale, saranno illustrati tutti gli elementi necessari al fine di contenere quanto più possibile le disfunzioni derivanti dall'errata conduzione dell'impianto.

#### **3.1 STABILITÀ DEI PENDII E CONTINUITÀ DELLE COPERTURE**

##### ***3.1.1 Modalità corrette di gestione***

L'intervento qui progettato viene impostato su un deposito riempito tra il 2001 e il 2006 con rifiuti non pericolosi di notevole eterogeneità; non si può escludere, per conseguenza, che si verifichino ancora cedimenti di tipo differenziale nel corpo dello stoccaggio e per questo motivo sono stati scelti, per le impermeabilizzazioni e i drenaggi, materiali plastici in grado di adattarsi a piccoli spostamenti senza perdere la loro continuità e quindi la loro funzionalità.

Dato il lungo tempo trascorso dalla chiusura al conferimento dei comparti interessati dall'intervento, tuttavia, si prevede che gli eventuali cedimenti differenziali

siano ormai residuali e di lieve entità; ci si attende ancora invece un abbassamento generalizzato delle superfici, nei prossimi decenni, dell'ordine dei metri.

I rischi derivanti da eventuali cedimenti e/o rotture dei materiali stesi riguardano sostanzialmente i seguenti aspetti:

- eventuali cedimenti dell'ammasso di rifiuti potrebbero compromettere la funzionalità del sistema di copertura finale e comportare problemi di sicurezza per il personale addetto alla discarica (rischio di seppellimento);
- l'eventuale cedimento dei materiali abbancati durante le fasi di riempimento previste dal progetto potrebbe compromettere la continuità del sistema di copertura finale; la natura del materiale (granulosa e stabile) e la sua stesura, durante i lavori, in strati adeguatamente compattati, nonché il rispetto delle quote e delle pendenze previste dal progetto, dovrebbero minimizzare il rischio di cedimento; in ogni caso, gli strati di copertura devono essere periodicamente controllati e, ove necessario, ripresi e ristesi.
- ulteriori rotture e cedimenti di tipo differenziale potrebbero interessare il terreno di fondazione (scarpate, argini); questi, in funzione della loro entità, potrebbero avere come conseguenza rotture localizzate, oltre che nell'ammasso dei rifiuti, nella barriera di base e nello strato di copertura finale, con conseguente perdita di funzionalità di tali sistemi.

Le caratteristiche di portanza dei terreni di imposta della discarica consentono di escludere il verificarsi di cedimenti del terreno di fondazione. La capacità di tenuta del sistema barriera di fondo, pertanto, appare correlabile, principalmente, alle modalità di gestione del percolato, come evidenziato al paragrafo precedente.

Un attento monitoraggio geotecnico, tuttavia, rappresenta il principale accorgimento atto a prevenire fenomeni di collasso del corpo rifiuti. Lo stesso vale per il controllo della stabilità delle coperture.

### ***3.1.2 Situazioni anomale***

Le principali anomalie che possono riguardare i manufatti oggetto del presente progetto (sistema barriera superficiale) riguardano essenzialmente gli aspetti geotecnici (stabilità, permeabilità). Nel seguito vengono elencati i principali indicatori del decadimento delle caratteristiche funzionali dei manufatti, riscontrabili in sede di gestione post-operativa.

I possibili segnali di dissesto geotecnico sono generalmente costituiti da:

- franamenti o scivolamenti del corpo rifiuti;
- eccessivi assestamenti del corpo rifiuti;
- cedimenti differenziali del corpo rifiuti;
- apertura di fessure sulla superficie oppure di discontinuità strutturali macroscopiche;
- rotture localizzate o lacerazioni dei geotessili;
- trafile di percolato lungo le scarpate esterne del rilevato;
- presenza di tracce di contaminazione nelle acque sotterranee.

## **3.2 GESTIONE DELLA RETE DI DRENAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE**

### ***3.2.1 Modalità corrette di gestione***

L'efficienza del sistema di drenaggio ed allontanamento delle acque meteoriche nella discarica di Novi Ligure deve essere costantemente garantita al fine di:

- prevenire le azioni di dilavamento dell'ammasso di rifiuti a seguito degli apporti idrici superficiali provenienti dall'esterno;
- limitare la produzione di percolato;
- limitare l'erosione superficiale ed il ruscellamento delle acque meteoriche.

### ***3.2.2 Situazioni anomale***

Le cause di un non ottimale funzionamento del sistema di drenaggio ed allontanamento delle acque meteoriche possono ricercarsi nei seguenti fattori:

- accumulo di detriti all'interno dei canali e delle tubazioni di scolo;
- intasamento dei pozzetti di raccordo delle reti di drenaggio;
- rottura/dissesto dei canali.

## **3.3 GESTIONE DELLE OPERE A VERDE**

### ***3.3.1 Modalità corrette di gestione***

Il progetto di recupero ambientale della discarica si pone una finalità ecologica di progressivo reinserimento dell'impianto in un rapporto di equilibrio dinamico con l'ambiente. Nella scelta della vegetazione si è tenuto conto quindi dell'aspetto naturalistico ed ecologico, privilegiando specie autoctone o naturalizzate che tuttavia nella zona della discarica e nei suoi dintorni sembrano, al momento, quasi completamente scomparse. Questa scelta dovrebbe consentire un rapido ed efficace sviluppo della copertura vegetale.

Gli interventi da realizzare prevedono in primo luogo la ricostituzione dello strato edafico e l'inerbimento dell'intera superficie della discarica, e successivamente la messa a dimora di dense macchie di arbusti sulla sommità del rilevato.

Sono stati appositamente scelti arbusti con apparati radicali poco sviluppati in profondità, che restino quindi confinati nello strato di copertura: questo per evitare che le radici vengano a contatto con la massa dei rifiuti, dove si verificano di norma condizioni particolarmente critiche legate all'assenza di ossigeno e alla presenza di biogas e di sostanze inquinanti.

L'esito degli impianti dipenderà fortemente dalle cure colturali e in particolare dalla pratica irrigua durante il periodo secco compreso tra maggio ed agosto. Gli apporti idrici saranno particolarmente necessari nei primi anni di vita delle piante, a causa dell'insufficiente sviluppo degli apparati radicali: nei periodi di siccità ed in coincidenza di temperature elevate saranno pertanto essenziali più irrigazioni ad intervalli variabili in funzione della capacità di ritenzione del suolo. A tale scopo il progetto prevede la

realizzazione di un impianto di irrigazione lungo il perimetro delle macchie arbustive. Per il manto erboso ci si limiterà ad eventuali irrigazioni di soccorso per mezzo di autobotte, quando ciò risulti indispensabile.

### ***3.3.2 Segni di deterioramento***

Per quanto riguarda specificamente la salute delle piante, le cause tipiche di sofferenza delle essenze vegetali sul corpo discarica sono le seguenti:

- mancanza di un adeguato apporto di acqua e nutrienti;
- contatto delle radici delle piante con il biogas;
- sviluppo di calore associato all'emersione e all'ossidazione di biogas in superficie.

## **3.4 GESTIONE DELLA VIABILITA'**

### ***3.4.1 Modalità corrette di gestione***

La viabilità al servizio della discarica controllata permette l'accesso dei mezzi operanti e dei mezzi di conferimento alla superficie dei lotti completati, purché limitato ai percorsi dedicati.

Nella progettazione delle coperture dei Comparti 4.1 e 4.2 si è deciso infatti di preservare i tracciati di tutte le piste già esistenti sulla superficie degli stessi comparti: questo in primo luogo per non ostacolare le operazioni di gestione post-operativa già in atto da anni, ma anche per scoraggiare il transito sul resto delle coperture, destinate al recupero a verde.

Il mantenimento nel tempo della funzionalità dei percorsi viabili necessita di un piano di manutenzione e controllo, nonché di adeguate azioni correttive qualora si rilevassero dissesti dei piani viabili e vetustà o mancanza di adeguata segnaletica.

### ***3.4.2 Situazioni anomale***

Il verificarsi di situazioni anomale o non previste nella viabilità si manifesta attraverso i seguenti fattori:

- dissesto del piano viabile dovuto ad assestamenti e cedimenti;
- usura o mancanza di adeguata segnalazione.

## **3.5 GESTIONE DEL PERCOLATO**

### ***3.5.1 Modalità corrette di gestione***

Nella progettazione, realizzazione e gestione di una discarica una delle preoccupazioni più avvertite è rappresentata dal percolato, ossia da quell'elemento fluido che, originato principalmente dagli apporti idrici provenienti dall'esterno della discarica, attraversa la massa dei rifiuti venendo a contatto con i diversi contaminanti. Tali sostanze inquinanti, rilasciate dalla fase solida a quella liquida mediante processi fisici e

chimici costituiscono una potenziale fonte di inquinamento per le eventuali risorse idriche sotterranee e superficiali.

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 barriera a seguito della formazione di elevati battenti di percolato nel corpo discarica, limitando il rischio di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, del suolo e del sottosuolo;
- contenere il rischio di fenomeni di instabilità dell'ammasso dei rifiuti;
- limitare la diffusione di odori.

### ***3.5.2 Situazioni anomale***

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;
- presenza di trasudamenti di percolato attraverso il corpo rifiuti o il sistema di copertura finale;
- presenza di tracce di contaminazione nelle acque sotterranee;
- perdita di funzionalità (intasamenti) dei sistemi di estrazione del percolato;
- malfunzionamento degli impianti di sollevamento del percolato;
- valori di produzione di percolato anomali rispetto al regime delle precipitazioni.

## **3.6 GESTIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO**

### ***3.6.1 Modalità corrette di gestione***

L'impianto elettrico al servizio della discarica controllata permette il funzionamento degli impianti di sollevamento del percolato e dell'impianto di irrigazione. Il mantenimento nel tempo della sua funzionalità necessita di un piano di manutenzione e controllo, nonché di adeguate azioni correttive qualora si rilevassero malfunzionamenti nelle linee e/o nelle apparecchiature.

### ***3.6.2 Situazioni anomale***

Il verificarsi di situazioni anomale o non previste nella gestione degli impianti elettrici si manifesta attraverso il blocco delle apparecchiature alimentate. Le cause del malfunzionamento sono normalmente da ricercare nei seguenti fattori:

- eventuale guasto di una o più apparecchiature;
- eventuale guasto dei quadri elettrici di comando;
- eventuale sovraccarico delle linee di alimentazione;
- eventuale interruzione delle linee di alimentazione.

## **4. MANUALE DI MANUTENZIONE**

---

Nel caso di una discarica, gli interventi di manutenzione e le azioni correttive da attuarsi sulla base dei controlli effettuati possono consistere in interventi di entità considerevole e richiedere coperture finanziarie rilevanti. Nel presente Manuale di manutenzione sono 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.

In generale gli interventi di ordinaria manutenzione in fase di esercizio sono a carico della Gestione; per quanto attiene alle somme necessarie per le attività del post-esercizio (estrazione del percolato, monitoraggio, manutenzione ordinaria e straordinaria), come previsto dal D.Lgs. 13/01/02/ n° 36, queste devono essere contemplate dal piano economico-finanziario di gestione della discarica.

### **4.1 LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

Come sottolineato all'interno del Manuale d'uso, l'efficienza di un impianto di scarico controllato deve essere tale da gestire in modo ottimale le sue emissioni nell'ambiente circostante, fino a quando queste divengano trascurabili. Di fatto, ciò si traduce essenzialmente nelle seguenti attività:

- controllare e mantenere in buono stato la struttura nel suo insieme;
- mantenere la continuità e l'efficienza del sistema delle coperture superficiali: la morfologia e le pendenze assegnate, tenendo conto dei cedimenti dell'ammasso, l'integrità dell'impermeabilizzazione, l'efficienza dei drenaggi, lo stato di salute della vegetazione, etc.;
- controllare e, ove necessario, riparare tempestivamente il sistema di raccolta e di allontanamento delle acque meteoriche;
- drenare e sollevare il percolato, facendo in modo che il battente di liquame sul fondo della discarica sia sempre minimo o nullo; è questo infatti il modo più sicuro per impedire la fuoriuscita di percolato dalla discarica ed il conseguente inquinamento del sottosuolo e/o della falda acquifera sottostante;
- captare ed ossidare il biogas, minimizzandone l'emissione incontrollata verso l'atmosfera esterna o la migrazione nel sottosuolo;
- curare le opere di mitigazione a verde e mantenere puliti ed ordinati tutti gli spazi di competenza della discarica, in modo garantire un livello di decoro soddisfacente;

- se necessario, intervenire allo scopo di minimizzare la presenza di vettori di malattie infettive (volatili, roditori, insetti, etc.);
- minimizzare l'emissione di odori molesti verso l'esterno.

## **4.2 ANOMALIE RISCONTRABILI**

Per ciascuna delle componenti strutturali dell'impianto interessate dal presente progetto di copertura definitiva della discarica si riportano nel seguito le principali anomalie riscontrabili in sede di esercizio e post-chiusura, alle quali è necessario porre rimedio con adeguate azioni preventive o correttive.

### ***4.2.1 Stabilità dei pendii e continuità delle coperture***

I possibili segnali di dissesto geotecnico dei componenti strutturali dell'opera (sistema barriera superficiale) sono i seguenti:

- franamenti o scivolamenti del corpo rifiuti;
- eccessivi assestamenti del corpo rifiuti;
- cedimenti differenziali del corpo rifiuti;
- apertura di fessure sulla superficie oppure di discontinuità strutturali macroscopiche;
- rotture localizzate o lacerazioni dei geotessili;
- presenza di tracce di contaminazione nelle acque sotterranee.

### ***4.2.2 Gestione della rete di drenaggio delle acque meteoriche***

Il non ottimale funzionamento del sistema di drenaggio ed allontanamento delle acque meteoriche può essere attribuibile al verificarsi delle seguenti situazioni anomale:

- accumulo di detriti all'interno dei canali e delle tubazioni di scolo;
- intasamento dei pozzetti di raccordo delle reti di drenaggio;
- rottura/dissesto dei canali.

### ***4.2.3 Gestione delle opere a verde***

Per quanto attiene a cedimenti/assestamenti dei rifiuti presenti nel corpo della discarica che possono compromettere la continuità delle coperture e la buona salute del verde, si rimanda al paragrafo relativo agli aspetti geotecnici.

Per quanto riguarda specificamente la salute delle piante, le cause tipiche di sofferenza delle essenze vegetali sul corpo discarica sono le seguenti:

- mancanza di un adeguato apporto di acqua e nutrienti;
- contatto delle radici delle piante con il biogas;
- sviluppo di calore associato all'emersione e all'ossidazione di biogas in superficie.

#### **4.2.4 Gestione della viabilità**

Il verificarsi di situazioni anomale o non previste nella viabilità si manifesta attraverso i seguenti fattori:

- dissesto del piano viabile dovuto ad assestamenti e cedimenti;
- usura o mancanza di adeguata segnalazione.

#### **4.2.5 Gestione del percolato**

I principali indicatori del decadimento delle caratteristiche funzionali del sistema barriera od anomalie nella gestione del percolato sono i seguenti:

- sensibili variazioni nei parametri chimico fisici del percolato;
- presenza di trasudamenti di percolato attraverso il corpo rifiuti o il sistema di copertura finale;
- presenza di tracce di contaminazione nelle acque sotterranee;
- perdita di funzionalità (intasamenti) dei sistemi di estrazione del percolato;
- malfunzionamento degli impianti di sollevamento del percolato;
- valori di produzione di percolato anomali rispetto al regime delle precipitazioni.

#### **4.2.6 Gestione dell'impianto elettrico**

Il verificarsi di situazioni anomale o non previste nella gestione degli impianti elettrici si manifesta attraverso il blocco delle apparecchiature alimentate. Le cause del malfunzionamento sono da ricercare nei seguenti fattori:

- eventuale guasto di una o più apparecchiature;
- eventuale guasto dei quadri elettrici di comando;
- eventuale sovraccarico delle linee di alimentazione;
- eventuale interruzione delle linee di alimentazione.

### **4.3 MANUTENZIONI E CONTROLLI ESEGUIBILI DIRETTAMENTE DALL'UTENTE**

Nel seguito si riporta l'elenco dei controlli operativi e delle manutenzioni eseguibili direttamente dal personale di S.R.T SpA, dopo aver effettuato la verifica degli indicatori illustrati nel capitolo precedente. Anche in questo caso la trattazione verrà suddivisa per tematiche, in base agli interventi previsti dal presente progetto esecutivo.

#### **4.3.1 Stabilità dei pendii e continuità delle coperture**

##### **4.3.1.1 Controlli**

Esame visivo per l'individuazione di fenomeni macroscopici che possono indicare situazioni di instabilità delle scarpate, del corpo rifiuti o del sistema di copertura.



#### **4.3.1.2 *Manutenzioni o azioni correttive***

Ripristino di eventuali cedimenti o avvallamenti con l'utilizzo dei materiali e dei mezzi meccanici più idonei.

### ***4.3.2 Gestione della rete di drenaggio acque meteoriche***

#### **4.3.2.1 *Controlli***

Verifica della efficienza della rete di regimazione delle acque superficiali.

#### **4.3.2.2 *Manutenzioni o azioni correttive***

Ripristino dell'efficienza di scolo della rete da eseguire a mano o con l'ausilio dei mezzi meccanici più idonei. Pulizia dei tratti di canaletta e dei pozzetti intasati. Riallineamento dei tratti di canalette lievemente disassati.

### ***4.3.3 Gestione delle opere a verde***

#### **4.3.3.1 *Controlli***

Verifica dello stato di conservazione delle essenze messe a dimora.

#### **4.3.3.2 *Manutenzioni o azioni correttive***

Cure colturali. Ripristino della vegetazione in caso di deterioramento delle essenze messe a dimora. Valutare caso per caso se necessario utilizzare personale specializzato.

### ***4.3.4 Gestione della viabilità interna***

#### **4.3.4.1 *Controlli***

Verifica della linearità del piano viabile sulle strade e sulle piste interne, per individuare precocemente eventuali segni di dissesto (assestamenti, cedimenti), eventuali ristagni di acque meteoriche e/o segni di usura delle superfici.

#### **4.3.4.2 *Manutenzioni o azioni correttive***

Ripristino della continuità del piano viabile e riparazione di eventuali dissesti, correzione delle pendenze, adeguamento della eventuale segnaletica, etc..

### ***4.3.5 Gestione del percolato***

#### **4.3.5.1 *Controlli***

##### ***Perdite di percolato***

Ispezioni visive periodiche sul corpo della discarica per verificare la presenza di eventuali trasudamenti di percolato.

#### *Livello percolato nella vasca di accumulo*

Controllo visivo del livello di percolato nella vasca di raccolta e accumulo.

#### *Dati di produzione*

Valutazione dell'andamento nel tempo dei volumi di percolato estratto, verifica dei tempi di ricarica ed riscontro di eventuali anomalie nel drenaggio.

#### *Bilancio idrologico*

Comparazione della quantità di percolato estratta dalla discarica con i valori di precipitazione meteorica per una verifica dell'efficienza complessiva della rete di estrazione. Il bilancio idrologico viene effettuato, in fase di esercizio, tenendo conto dell'ampiezza del fronte di coltivazione nell'evoluzione dell'accumulo e, in fase di post chiusura, tenendo conto della riduzione delle infiltrazioni superficiali per effetto della copertura finale.

#### *4.3.5.2 Manutenzioni o azioni correttive*

##### *Perdite di percolato*

In caso di fuoriuscita di percolato attraverso fessurazioni della copertura si procederà al ripristino dell'integrità della stessa mediante tamponamento con argilla. Nel contempo si dovrà intensificare l'estrazione del percolato, valutando la possibilità di perforare un pozzo di estrazione in prossimità della perdita.

##### *Livello percolato nella vasca di raccolta*

In caso di livello elevato all'interno della vasca di raccolta controllare il funzionamento delle elettropompe sommerse alla relativa linea di alimentazione. Provvedere, se è il caso, a far intervenire personale specializzato per ripristinare immediatamente la funzionalità del sistema di evacuazione percolati verso la vasca di accumulo e/o la fognatura.

##### *Dati di produzione*

In relazione all'andamento dei flussi estratti può disporsi l'azione più adeguata, quale ad esempio:

- verifica accurata della funzionalità del sistema di estrazione;
- se necessario, integrazione del sistema attraverso l'esecuzione di ulteriori pozzi di estrazione;
- aumento della frequenza di emungimento;
- installazione di un sistema di estrazione del percolato in automatico mediante pompa sommersa, per assicurare un più efficace emungimento.

### *Bilancio idrologico*

Se il bilancio idrologico evidenzia un accumulo di percolato nel bacino della discarica, con formazione di battenti idraulici pericolosi per la stabilità della massa dei rifiuti ed il rischio di contaminazioni, vengono attuati gli interventi necessari ad aumentare l'efficienza di estrazione del liquido (costruzione di nuovi pozzi, aumento della frequenza di emungimento, etc.). Qualora invece la quantità di percolato estratto sia maggiore rispetto ai valori previsti, vengono effettuati controlli per verificare l'integrità della copertura ed individuare eventuali punti di infiltrazione dell'acqua piovana.

### *Intasamento delle tubazioni principali*

In caso di intasamento delle tubazioni principali, controllare il funzionamento delle elettropompe sommerse e della relativa linea di alimentazione. Se necessario, richiedere l'intervento di personale specializzato per ripristinare immediatamente la funzionalità del sistema di evacuazione percolati verso la vasca di accumulo e/o la fognatura.

#### **4.3.6 *Apparecchiature elettromeccaniche***

Per tutte le apparecchiature elettromeccaniche installate (pompe, impianti, strumentazione, etc.) si farà riferimento alla manutenzione ordinaria e straordinaria prevista dalle case produttrici e riportata sui vari manuali delle singole macchine e strumenti.

#### **4.3.7 *Varie***

##### **4.3.7.1 *Controlli***

###### *Recinzione*

Verifica dello stato d'integrità delle recinzioni.

###### *Pulizia delle strade e dei mezzi*

Verifica della presenza di fango e/o terra nelle strade interne e di accesso all'impianto, e della presenza di vegetazione spontanea di intralcio al passaggio

###### *Polvere*

Verifica della dispersione eolica di polveri nell'area interna ed adiacente alla superficie di intervento, in particolare in corrispondenza delle piste.

###### *Vettori infettivi*

Sopralluoghi periodici sulla superficie del deposito, per riscontrare l'eventuale presenza di vettori infettivi (roditori, insetti, ecc.). Controllo della loro fonte.

##### **4.3.7.2 *Manutenzioni o azioni correttive***

###### *Recinzione*

Esecuzione immediata delle eventuali riparazioni necessarie.

#### *Pulizia delle strade e dei mezzi*

Regolare esecuzione della pulizia dell'area della discarica e delle sue pertinenze, del lavaggio ruote dei mezzi e dello sfalcio della vegetazione spontanea.

#### *Polvere*

Umidificazione delle piste. Esecuzione della pulizia delle zone interessate dall'eccessivo spargimento di polveri.

#### *Vettori infettivi*

Eventuale ripristino di coperture danneggiate. Se necessario, esecuzione di campagne periodiche di disinfestazione/derattizzazione.

### **4.4 MANUTENZIONI E CONTROLLI ESEGUIBILI A CURA DI PERSONALE SPECIALIZZATO**

Nel seguito si riporta l'elenco dei controlli operativi e delle manutenzioni che richiederanno presumibilmente l'intervento di personale esterno a S.R.T SpA e/o l'impiego di strumenti e mezzi non comunemente impiegati in seno all'azienda.

Per quanto riguarda in particolare le manutenzioni sul sistema di regimazione delle acque meteoriche e sulla viabilità interna, gli interventi previsti sono qualitativamente analoghi a quelli descritti nel capitolo precedente; saranno tuttavia coinvolti personale e mezzi specializzati per effettuare gli interventi di maggiore entità.

#### ***4.4.1 Stabilità dei pendii e continuità delle coperture***

##### ***4.4.1.1 Controlli***

Gli interventi che dovranno essere svolti per il monitoraggio geotecnico, in fase di post-chiusura della discarica di Novi Ligure riguarderanno i seguenti aspetti:

##### ***a) controllo degli assestamenti del cumulo dei rifiuti abbancati***

In fase di post-chiusura il controllo degli assestamenti dell'ammasso dei rifiuti potrà essere condotto mediante livellazioni topografiche riferite ai capisaldi altimetrici esistenti ed appositamente predisposti; la restituzione dei rilievi suddetti consentirà di tracciare delle mappe riportanti le curve di isoassestamento e dei profili trasversali lungo sezioni significative dai quali condurre l'analisi della dinamica di assestamento del cumulo da parte di tecnici specializzati. Tali controlli saranno svolti con le cadenze temporali indicate nel programma di manutenzione.

Il fenomeno di assestamento dell'ammasso dei rifiuti potrà ritenersi trascurabile "quando l'abbassamento percentuale dell'ultimo anno, calcolato con riferimento all'abbassamento totale, verificatosi a partire dall'ultimo conferimento di rifiuti, risulta non superiore al 5%".

I dati raccolti e relativi agli assestamenti del cumulo dei rifiuti saranno utilizzati per la predisposizione degli opportuni ripristini delle coperture finali e per la rimodellazione di eventuali avvallamenti in cui possano ristagnare le acque di precipitazione meteorica.

*b) controllo della stabilità e degli accostamenti dell'argine perimetrale*

Il controllo della stabilità degli argini perimetrali sarà attuato, oltre che visivamente, anche mediante periodici rilievi plano-altimetrici.

**4.4.1.2 Manutenzioni o azioni correttive**

Al riscontro del rischio di instabilità degli elementi strutturali dell'opera (corpo rifiuti, terreno di fondazione, argini in sopraelevazione, copertura finale) dovranno seguire le seguenti azioni correttive:

- Ripristino della funzionalità del sistema di copertura finale, al fine di limitare l'infiltrazione delle acque meteoriche nel corpo rifiuti;
- Rimodellamento delle superfici, allo scopo di evitare ristagni d'acqua;
- Esecuzione di interventi di rinforzo e consolidamento degli argini in terra o delle scarpate attraverso l'esecuzione di iniezioni di miscele acqua-cemento o equivalenti;
- Adozione di tutte le misure necessarie (predisposizione di cartellonistica di sicurezza, delimitazione delle aree a rischio di stabilità, intensificazione dei controlli) al fine di garantire la sicurezza degli operatori presenti in discarica.

**4.4.2 *Manutenzione delle opere a verde***

Per la complessa gestione delle formazioni vegetazionali e nonostante l'adozione di tecniche che favoriscono l'attecchimento del materiale vegetale (pacciamatura, impianto di irrigazione goccia a goccia) si deve prevedere, negli anni successivi all'impianto, una reintegrazione del materiale vegetale in misura pari ad almeno il 20% dei lavori eseguiti.

In tale situazione un aspetto che riveste particolare importanza ai fini del risultato è rappresentato dagli interventi di manutenzione e di monitoraggio delle opere realizzate. Le manutenzioni (risarcimenti, infoltimenti, sfoltimenti, sfalcio o trinciatura delle specie spontanee, irrigazioni di soccorso, eventuale difesa fitosanitaria, etc.), per quanto spesso molto onerose, debbono essere finalizzate all'affermazione delle formazioni vegetazionali e, in ultima analisi, al conseguimento del risultato finale nell'ottica di un sensibile miglioramento dell'ambiente. Il monitoraggio degli interventi consente di verificare gli obiettivi prefissati (biotecnici, paesaggistici, naturalistici ecc.) e le caratteristiche (accrescimento della porzione epigea ed ipogea delle specie arbustive impiegate, diffusione e adattabilità alle condizioni del substrato delle essenze erbacee, etc.) del

materiale vegetale. Inoltre, il controllo di tali parametri garantisce il miglioramento dei successivi interventi.

Eventuali interventi di difesa fitosanitaria dei vegetali dall'attacco di parassiti e/o insetti nocivi saranno disposti soltanto a seguito di specifici sopralluoghi eseguiti da personale tecnico.

Durante l'esecuzione degli interventi di manutenzione (direttamente dall'utente tramite un'impresa specializzata) si dovranno osservare le seguenti norme tecniche:

#### *Sostituzione delle piante morte*

Durante l'appalto l'Impresa è tenuta a sostituire tutte le piante morte o abbattute per qualsiasi causa; è prevista una tolleranza di mancato attecchimento pari al 15% del totale. La sostituzione di dette piante deve avvenire con altre di uguale essenza e delle dimensioni di volta in volta consigliate dalla Direzione Lavori. Le piante, agli effetti dell'attecchimento, si intendono garantite per la durata di due anni dalla loro messa a dimora. La sostituzione delle piante, compatibilmente con le possibilità stagionali, dovrà essere eseguita entro il più breve tempo possibile. Le nuove piantumazioni o i reimpianti dovranno inoltre essere completati con adeguati pali tutori in numero e dimensioni stabiliti caso per caso in accordo con la Direzione Lavori.

#### *Potatura*

La potatura degli arbusti consiste nell'accorciamento della vegetazione dell'anno secondo le superfici di taglio regolari. La potatura da eseguirsi con il forbicione, le forbici o il tosasiepi a motore dev'essere conforme al campione predisposto su indicazione della Direzione Lavori. Il taglio degli arbusti da fiore verrà eseguito nel periodo invernale per le piante a fioritura estiva mentre si provvederà successivamente alla fioritura nel caso delle specie vegetali precoci ad antesi primaverile. Nel primo caso, oltre agli interventi di rimonda dai seccumi, si procederà con l'accorciamento severo (a 1/3 o 1/4 della loro lunghezza) dei rami dell'anno precedente recanti gemme a fiore e gemme a legno per "ringiovanire" la vegetazione, asportando i rami cresciuti in sovrannumero e disordinatamente. Nel caso di specie a fioritura primaverile si procederà con interventi di potatura verde, eseguita successivamente all'antesi. Tali interventi, oltre alla rimonda da eventuali seccumi, riguarderanno l'accorciamento moderato (a 2/3 della loro lunghezza) dei rami per stimolare l'emissione di nuove gemme a fiore e l'eliminazione di getti soprannumerari.

In entrambi i casi la potatura comprende l'eliminazione della vegetazione erbacea e arbustiva infestante cresciuta all'interno della siepe. Tutti i materiali di risulta, comprese le eventuali immondizie sparse all'interno ed ai piedi della siepe devono essere asportati e consegnati al servizio di raccolta rifiuti verdi.

#### *Taglio/trinciatura della cotica erbosa*

Lo sfalcio è la tradizionale operazione di taglio dell'erba e, poiché l'infittimento della cotica erbosa e quindi la sua più efficace funzione di fruibilità e piacevolezza delle

aree verdi, accanto a quella fondamentale di preservazione del suolo, dipende soprattutto dal metodo di esecuzione del lavoro, tale operazione dovrà essere realizzata secondo le modalità dettate dalla buona tecnica agraria in modo da favorire l'accestimento delle graminacee presenti ed il giusto equilibrio floristico delle specie che compongono il consorzio erbaceo.

In alternativa allo sfalcio potrà essere praticata la trinciatura della cotica erbosa. La cotica erbosa del tappeto dovrà essere tagliata/trinciata ogni qualvolta sarà richiesto dalla Direzione Lavori. Indicativamente 5 volte per ciascuna stagione vegetativa successiva all'impianto nella porzione pianeggiante e 3 volte in quella acclive, utilizzando idoneo mezzo trinciaripe.

Di norma il taglio dell'erba dei tappeti verdi avrà inizio entro la fine del mese di marzo e terminerà entro la fine del mese di ottobre. L'Impresa appaltatrice ha la facoltà, previo parere affermativo della D.L., di lasciare sul posto il materiale di risulta degli sfalci.

#### *Risemina delle chiazze e dei vuoti di nuova formazione nei tappeti verdi*

La cotica erbosa potrà essere riseminata nella misura massima del 20%, privilegiando la stagione autunnale (metà settembre – primi di ottobre). Nella risemina dovrà essere posta ogni cura già prevista per le operazioni di formazione del tappeto erboso.

### **4.4.3 Gestione del percolato**

#### **4.4.3.1 Controlli**

La periodica analisi chimica del percolato, effettuata presso un laboratorio esterno, consente la verifica indiretta del "buon funzionamento" della discarica ai fini gestionali ed igienico sanitari. Variazioni sensibili dei parametri analizzati possono rappresentare alterazioni significative nel cumulo quali la presenza di rifiuti non ben compattati o non contemplati fra quelli autorizzati e la presenza di anomali apporti idrici dall'esterno. I risultati delle analisi saranno valutati da tecnici specializzati e i valori dei parametri analizzati dovranno essere tabulati e archiviati per le successive elaborazioni.

La frequenza delle analisi e la tipologia dei parametri da controllare sono dettagliati nel piano di monitoraggio dell'intero impianto.

#### **4.4.3.2 Manutenzioni o azioni correttive**

In caso di valori anomali si dispongono eventuali approfondimenti analitici e/o i seguenti interventi correttivi:

- ripristino o integrazione della rete di drenaggio delle acque di ruscellamento superficiale o delle acque di infiltrazione laterale al fine di limitare gli apporti idrici dall'esterno nel caso si riscontrasse un'anomala diluizione nel percolato;
- azione di bonifica attraverso la biodegradazione aerobica artificiale dell'ammasso dei rifiuti, qualora i parametri fisico - chimici del percolato

dovessero essere indicativi di una persistente anomalia nello svolgimento delle reazioni chimico – fisiche di degradazione anaerobica della sostanza organica biodegradabile contenuta nei rifiuti.

#### **4.4.4 Impianto elettrico**

La manutenzione dell'impianto elettrico si divide in:

- manutenzione preventiva, pianificata, organizzata ed eseguita secondo previsione sulla base di un piano predeterminato con la finalità di conseguire le migliori condizioni operative.
- manutenzione correttiva eseguita dopo il verificarsi di un guasto e avente lo scopo di riportare l'impianto, o la parte di esso interessata, nelle condizioni operative richieste. Questa può essere o meno pianificata e include gli interventi di emergenza.

Si richiama l'attenzione sul fatto che le procedure di esercizio, di lavoro e di manutenzione dovranno sempre essere conformi alle prescrizioni della Norma CEI EN 50110-1.

Nel caso in cui il Committente intenda affidare i lavori di manutenzione dell'opera a ditte esterne, dovrà valutare le disposizioni del D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81.

##### **4.4.4.1 Controlli e manutenzioni**

Al fine di garantire la tempestività di intervento in caso di guasti e per una corretta valutazione del rischio connesso agli impianti stessi, ogni riparazione, modifica o intervento manutentivo dovrà essere annotato in un apposito registro ad integrazione della documentazione di progetto; particolare cura dovrà essere prestata nel mantenere aggiornati gli schemi elettrici dell'impianto.

In modo analogo dovrà essere raccolta e disponibile la documentazione contenente le norme e le prescrizioni di manutenzione fornite dai costruttori delle apparecchiature elettriche, quali, ad esempio, i libretti di manutenzione dei macchinari.

#### ***Verifica protezione dai contatti indiretti***

##### **Sistemi elettrici a tensione superiore a 1000 V c.a.**

###### ***Prova della continuità dei conduttori di terra, di protezione, equipotenziali***

Questa prova deve essere eseguita prima di qualsiasi altro controllo di efficienza del sistema di protezione; la prova consiste nell'accertare la continuità metallica tra i vari punti del circuito di terra a partire dal dispersore fino alle masse estranee collegate. Per la corretta esecuzione della prova deve essere utilizzato uno strumento in grado di erogare almeno 0,2 A con una tensione a vuoto compresa tra i 4 e 24 V in c.c. o c.a. (frequenza biennale).

###### ***Controllo della resistenza dell'impianto di terra***



Consiste nel verificare, mediante misura, che il valore della resistenza di terra sia adeguato in relazione alla corrente di guasto ed al tempo d'intervento delle protezioni; tali dati vanno richiesti all'ente distributore dell'energia elettrica. In base alle risultanze della misura può essere necessario procedere alla verifica delle tensioni di passo e contatto (frequenza biennale).

### **Sistemi elettrici a tensione inferiore a 1000 V c.a.**

#### *Prova della continuità dei conduttori di terra, di protezione, equipotenziali*

Questa prova deve essere eseguita prima di qualsiasi altro controllo di efficienza del sistema di protezione; la prova consiste nell'accertare la continuità metallica tra i vari punti del circuito di terra a partire dal dispersore fino alle masse estranee collegate. Per la corretta esecuzione della prova deve essere utilizzato uno strumento in grado di erogare almeno 0,2 A con una tensione a vuoto compresa tra i 4 e 24 V in c.c. o c.a. (frequenza biennale).

#### *Controllo dell'impedenza dell'anello di guasto (parte impianto con sistema TN-S)*

Consiste nel verificare, mediante misura, che il valore dell'impedenza dell'anello di guasto sia adeguato in relazione alla corrente ed ai tempi di intervento degli interruttori differenziali (frequenza biennale).

#### *Controllo della resistenza dell'impianto di terra (parte impianto con sistema TT)*

Consiste nel verificare, mediante misura, che il valore della resistenza di terra sia adeguato in relazione alla corrente ed ai tempi di intervento degli interruttori differenziali (frequenza biennale).

#### *Controllo del funzionamento delle protezioni differenziali*

Consiste in:

- controllo dell'efficienza del dispositivo d'apertura dell'interruttore differenziale tramite l'apposito pulsante di prova (frequenza semestrale)
- verifica mediante misura che la corrente differenziale ( $I_d$ ) alla quale il dispositivo differenziale funziona non sia superiore alla corrente differenziale nominale ( $I_{dn}$ ) o di taratura (frequenza biennale).

#### *Verifica protezione dai contatti diretti*

Mediante esame a vista si verifica che i componenti mantengano un isolamento adeguato alle condizioni ambientali e che le custodie contenenti parti attive mantengano il grado di protezione richiesto (frequenza semestrale).

Mediante misura si verifica l'isolamento sulle principali linee elettriche (frequenza biennale).

### **Protezione dagli effetti termici e dall'incendio**

#### *Rischio di ustione*

Occorre verificare le buone condizioni di involucri e barriere previsti per impedire l'accesso a parti di componenti elettrici che raggiungono in condizioni normali di funzionamento i limiti di temperatura stabiliti dalla Norma CEI ad esso applicabile (frequenza semestrale).

#### *Rischio di incendio*

Occorre verificare le buone condizioni di schermi e custodie previsti a protezione di quei componenti che raggiungono temperature superficiali elevate o producono archi o scintille in condizioni di funzionamento ordinario. Nel caso sia adottata la protezione mediante distanziamento, occorre verificare che questo sia mantenuto. Per gli armadi e i quadri si verificano le condizioni della carpenteria e si procede alla pulizia interna mediante soffiaggio di aria secca . Per le morsettiere si controlla il serraggio dei morsetti. Occorre prestare particolare attenzione alla presenza di eventuali "aloni" che evidenziano parti soggette a sovracorrenti o malfunzionamenti (frequenza semestrale).

#### *Protezioni dalle sovracorrenti*

La verifica consiste nell'accertare che non siano state involontariamente apportate modifiche alle ipotesi di progetto per esempio in occasione di riparazioni urgenti ed indifferibili; per gli interruttori ed i fusibili la rispondenza riguarda:

- il potere di interruzione
  - il tipo (costruttore e caratteristica d'intervento)
  - la taratura o il tipo di sganciatore o la corrente nominale
  - la corretta posizione di installazione
- (frequenza semestrale)

#### *Dispositivi di sezionamento e comando*

Occorre verificare che il dispositivo sia facilmente accessibile e azionabile in condizioni di sicurezza; occorre verificare il buon funzionamento dei dispositivi di comando ed arresto di emergenza con particolare riferimento a quelli del tipo a lancio di corrente. I contrassegni, le targhe o scritte applicate per l'identificazione dei dispositivi di protezione e di segnalazione devono essere ben leggibili (frequenza semestrale).

#### ***Lavori su installazioni elettriche***

Le misure di sicurezza e le cautele da adottarsi per la prevenzione contro il rischio elettrico sono quelle indicate dalla normativa vigente.

Le attrezzature e i prescritti mezzi di protezione individuale da utilizzare, devono essere adatti al lavoro da eseguire e usati correttamente. Prima del loro impiego si deve effettuare un controllo a vista.

Prima di eseguire manovre o lavori su elementi di impianto, è necessario prestare la massima attenzione alla loro certa identificazione.

Le misure di protezione da attuare nei riguardi dei circuiti elettrici sui quali si lavora direttamente vanno estese anche a quelli posti nelle immediate vicinanze e con i quali si potrebbe venire accidentalmente in contatto.

Prima di intervenire su una installazione elettrica occorre che la stessa sia messa in sicurezza attuando in successione le seguenti misure:

- mettere fuori tensione i circuiti elettrici interessati dal lavoro, tramite apertura delle relative apparecchiature quali interruttori o interruttori di manovra-sezionatori;
- separare visibilmente detti circuiti da tutti i punti di possibile alimentazione tramite gli appositi sezionatori. Nel caso dei circuiti BT la separazione può essere effettuata anche in modo non visibile tramite i normali interruttori automatici;
- bloccare meccanicamente, ove possibile, gli organi di manovra interessati a apporre su di essi il cartello “Lavori in corso - non effettuare manovre”;
- verificare, sul posto di lavoro, per le installazioni MT e BT, l’assenza di tensione, tramite appositi dispositivi. Ciò è indispensabile per proteggersi da eventuali errori di manovra o di individuazione nonché dal mancato funzionamento degli apparecchi di separazione;
- eseguire la messa a terra e in corto circuito delle installazioni interessate dal lavoro tramite gli appositi dispositivi;
- non rimettere in tensione i circuiti sui quali si è intervenuto se non dopo che il responsabile dell’esecuzione dei lavori ha dato avviso che questi sono ultimati, che i lavoratori sono stati allontanati e che le messe a terra ed in corto circuito sono state rimosse.

E’ vietato eseguire lavori su installazioni elettriche in tensione o nelle loro immediate vicinanze quando la tensione verso terra è superiore a 25 V in c.a. o 50 V in c.c.

E’ possibile derogare dal suddetto divieto solo per tensioni non superiori a 1000 V alle seguenti condizioni:

- l’ordine di eseguire il lavoro su parti in tensione sia dato dal capo responsabile;
- siano adottate le necessarie misure atte a garantire l’incolumità dei lavoratori; le misure minime da adottarsi e da integrare con quelle ritenute necessarie dal capo responsabile caso per caso consistono in:
  - indossare guanti isolanti, visiera di protezione, elmetto e vestiario che non lasci scoperti parti del tronco e degli arti;
  - realizzare una condizione di doppio isolamento verso le parti in tensione su cui di lavora (per es. adottando guanti isolanti ed attrezzi isolati);

- prestare la massima attenzione a non avvicinarsi a parti in tensione con parti del corpo non protette da isolante;
- separare le parti in tensione a potenziale diverso con schermi isolanti qualora le dimensioni delle parti metalliche nude degli attrezzi o conduttori maneggiati siano tali da poter dar luogo a corto circuiti;
- non effettuare i lavori nel caso di avverse condizioni ambientali per es. in ambienti bagnati;
- assicurare la presenza di una seconda persona sul posto di lavoro oltre all'operatore;
- proteggersi dal rischio di contatti accidentali con installazioni elettriche poste nelle immediate vicinanze di quelle su cui si lavora mediante l'impiego di barriere o schermi isolanti.

## **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.

In assenza di prescrizioni normative che fissino, in termini misurabili, i requisiti prestazionali delle principali parti componenti l'opera nel suo complesso (terreno di fondazione, sistema di impermeabilizzazione, reti di drenaggio e raccolta del percolato) ed in assenza di una precisa definizione della durata del periodo di "post chiusura" e dunque del ciclo di vita di una discarica (comunque non inferiore a 30 anni – D.Lgs n° 36/03), nonché in virtù della spiccata peculiarità dell'opera, per la quale è richiesta una massima efficienza e funzionalità soprattutto in fase di esercizio e nei primi anni dopo la chiusura, in virtù della diminuzione nel tempo del rischio ambientale associato alla sua realizzazione, le caratteristiche prestazionali di seguito illustrate sono descritte solo in maniera qualitativa.

A ciò si aggiunga che, proprio per la specificità dell'intervento progettato, solo alcune delle parti costitutive possono essere oggetto di efficaci controlli e di interventi di manutenzione economicamente accettabili, in caso di perdita di funzionalità o diminuzione delle loro prestazioni nel tempo. Come evidenziato nel Piano di manutenzione, gli interventi di manutenzione e le azioni correttive da effettuare devono essere mirati al ripristino della funzionalità della discarica 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 in fase di gestione o post-chiusura. 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 deve consistere nel ripristino dell'efficacia della barriera di fondo: possono prevedersi anche interventi tesi, per esempio, ad aumentare la frequenza di emungimento del percolato, a deprimere il livello piezometrico dell'acquifero sottostante o ad aumentare le caratteristiche di impermeabilità della copertura finale, al fine riportare il rischio ambientale entro valori accettabili.

Nei paragrafi seguenti vengono descritte sinteticamente le principali caratteristiche degli interventi progettati.

#### ***5.1.1 Pacchetto di copertura***

La copertura finale della discarica è stata progettata con lo scopo di minimizzare l'ingresso delle acque meteoriche nel corpo della discarica, senza tuttavia annullarlo completamente: per accelerare lo svolgimento dei processi biologici di degradazione della sostanza organica residua e l'assestamento dell'ammasso, infatti, è necessario garantire al corpo dei rifiuti la necessaria umidità. Con la copertura finale si isolano inoltre i rifiuti

dall'ambiente circostante, limitandone l'impatto e consentendo, nel contempo, di applicare al corpo della discarica la depressione necessaria ad aspirare il biogas che in essa viene prodotto.

A tale fine si realizzerà una copertura conforme a quanto previsto dal D.Lgs. 36/03, costituita da strati di materiali naturali ad alta permeabilità (drenaggi per le acque meteoriche e per la raccolta dei gas) e a permeabilità ridotta (argilla, per ridurre l'infiltrazione delle stesse acque meteoriche); a partire dal basso si sovrapporranno dunque i seguenti strati:

- uno spessore di regolarizzazione del materiale già abbancato in passato, realizzato allo scopo di rendere più agevole la formazione degli strati successivi;
- uno strato (0,5 m) di drenaggio in ghiaia necessario a mettere in comunicazione i vari sistemi di captazione del biogas (pozzi verticali) disposti in sommità e ad evitare la risalita capillare di percolato nelle coperture;
- uno strato (0,5 m) di impermeabilizzazione in argilla con permeabilità inferiore a  $10^{-8}$  m/s, racchiuso tra due strati di tessuto-non-tessuto pesante (min. 600 g/m<sup>2</sup>) allo scopo di proteggerlo e contenerlo, evitando la compenetrazione con i vicini strati di ghiaia; il geotessile superiore ha anche lo scopo di impedire alle radici delle piante di penetrare nello strato impermeabile sottostante;
- uno strato (0,5 m) di drenaggio in ghiaia destinato ad equilibrare l'umidità del terreno vegetale soprastante; il dreno creerà una via preferenziale di scorrimento delle acque in eccesso ed eviterà così che si formi un battente idraulico sopra l'impermeabilizzazione, riducendo quindi l'infiltrazione all'interno del corpo dei rifiuti; perché il dreno sia efficace, è necessario che alla superficie della copertura siano attribuite pendenze sufficienti a garantire lo scorrimento dell'acqua verso i canali di raccolta appositamente predisposti; d'altro canto, lo strato drenante costituirà anche una riserva di umidità raggiungibile dalle radici delle piante più sviluppate;
- uno strato superficiale di copertura (1 m) costituito da terreno di coltivo adatto alla crescita delle specie vegetali impiegate per il recupero a verde della discarica; nel caso specifico, il terreno steso sulla superficie sarà per metà recuperato dagli accantonamenti di materiali di scavo recentemente realizzati, nell'ambito della preparazione del vicino Comparto 6, e in parte acquistato all'esterno; il terreno di copertura, insieme alla vegetazione da esso ospitata, svolge tra l'altro il compito di proteggere l'impermeabilizzazione dalle eccessive escursioni termiche, mentre al manto erboso è delegata la funzione di protezione dell'intero pacchetto di copertura dall'erosione; più in generale, la vegetazione costituirà il miglior filtro per regolare l'umidità degli strati sottostanti, smaltendo gli eccessi d'acqua mediante l'evapotraspirazione e conservando l'umidità nei periodi secchi.

### **5.1.2 Drenaggio delle acque meteoriche**

Le acque meteoriche precipitate sull'area di discarica saranno raccolte mediante una rete principale di canalette realizzata lungo le strade sommitali. Queste convogliano le acque scolanti dalla superficie coperta ed impermeabilizzata della sommità verso la rete di drenaggio principale esistente, posta alla base dei vari comparti della discarica.

Il dimensionamento delle canalette è stato eseguito sulla base dei dati storici di pioggia rilevati presso la stazione di Novi Ligure. Per i criteri adottati si rimanda quindi alla Relazione Tecnica al progetto esecutivo. I tracciati e le principali caratteristiche costruttive delle canalette di raccolta delle acque meteoriche progettate, nonché le principali dimensioni scelte sono riportati nelle Tavole D.3 e D.4.

Il recapito di tutte le acque meteoriche raccolte dalla discarica di Novi Ligure è costituito dal sistema di smaltimento delle acque meteoriche della discarica esistente che comprende, all'estremità settentrionale del sito, una tubazione interrata in c.a. di diametro pari a 1200 mm. Questa convoglia le acque raccolte verso il vicino Rio Gazzo, superando la ferrovia attraverso un sottopasso, ed è stata progettata per convogliare una portata massima pari a 1,629 m<sup>3</sup>/s. Tutte le acque meteoriche raccolte dal rilevato della discarica verranno smaltite per gravità.

Prima dello scarico nel sistema di smaltimento delle acque superficiali della discarica esistente le acque transiteranno in pozzetti dove se ne possa controllare la qualità: in caso si verificano episodi di inquinamento, l'effluente potrà essere deviato dal pozzetto verso la vasca di raccolta del percolato. Se non contaminate, le acque saranno avviate verso il sistema di smaltimento delle acque meteoriche della discarica esistente verso il Rio Gazzo.

### **5.1.3 Opere a verde**

La copertura vegetale della sommità dei comparti avrà in primo luogo lo scopo di migliorare l'inserimento paesaggistico della discarica nel contesto territoriale locale. Nella scelta della vegetazione si è tenuto conto dell'aspetto naturalistico ed ecologico, privilegiando quindi le specie autoctone o naturalizzate, al momento quasi completamente scomparse nella zona della discarica e nei suoi dintorni, oppure relegate in ambiti marginali a causa dell'intensivo utilizzo agricolo del territorio. Questa scelta dovrebbe consentire uno sviluppo più rapido ed efficace della copertura vegetale e facilitarne la manutenzione.

Per la sommità del corpo dei rifiuti si sceglieranno piante (arbusti) con apparati radicali poco sviluppati in profondità, che restino quindi confinati nello strato di copertura: questo per evitare che le radici vengano a contatto con la massa dei rifiuti, dove si verificano di norma condizioni particolarmente critiche legate all'assenza di ossigeno e alla presenza di biogas e di sostanze inquinanti.

L'impianto di irrigazione automatico per la vegetazione messa a dimora sarà simile al sistema di irrigazione già esistente per l'adiacente Comparto 5. La dorsale di tale

impianto seguirà il perimetro delle macchie arbustive e sarà completata con ala gocciolante, programmatore elettronico, elettrovalvole, etc., analogamente a quanto già previsto per l'impianto esistente. Il nuovo sistema di irrigazione sarà alimentato, secondo necessità, dall'impianto di recupero acque meteoriche o dall'acquedotto esistente.

#### **5.1.4 Piste e strade**

Nella progettazione delle coperture dei Comparti 4.1 e 4.2 si è avuto cura di preservare i tracciati di tutte le piste già esistenti sulla superficie di tali porzioni della discarica. Si vuole così favorire la prosecuzione ordinata delle operazioni di gestione post-operativa già in atto da anni e anche scoraggiare il transito sul resto delle coperture, destinate al recupero a verde.

Ove possibile è stato riproposto anche in questo progetto il sistema delle strade perimetrali attestate sulla sommità dell'argine superiore di contenimento del deposito, che ricorre sui lotti successivi della discarica in progetto e in esercizio.

In entrambi i Comparti sono state realizzate inoltre piste interne che percorrono diagonalmente la superficie del deposito. Nel caso del Comparto 4.1, tale pista assicura l'accesso all'area di conferimento dei rifiuti del Comparto 5 ed è quindi soggetta ad un carico maggiore in termini di passaggi di mezzi pesanti. Per questo motivo, per la sua sistemazione sono stati adottati accorgimenti particolari (Tavola D.1).

#### **5.1.5 Trasporto del percolato**

Il percolato raccolto attraverso i pozzetti presenti nei Comparti 4.1 e 4.2 viene sollevato dalle pompe a suo tempo installate ed inviato tramite condotte forzate ad apposite vasche di raccolta poste a nord di entrambi i compartimenti. Da qui il liquame viene convogliato verso l'impianto di depurazione reflui di Novi Ligure. Il progetto prevede una verifica della funzionalità delle pompe, la loro revisione ed eventualmente la loro sostituzione.

#### **5.1.6 Impianto elettrico**

L'impianto elettrico in progetto è destinato ad alimentare il solo impianto di irrigazione per i Comparti 4.1 e 4.2. Esso fa parte integrante, tuttavia, dell'impianto elettrico dell'intero complesso di trattamento e smaltimento dei rifiuti, che alimenta tutte le numerose utenze elettriche presenti. La sua manutenzione non può quindi prescindere dalla manutenzione dell'impianto generale.

La progettazione dell'impianto elettrico è stata condotta nel rispetto dei riferimenti normativi e delle norme di buona tecnica di seguito elencate:

- D.Lgs. n° 81/2008 (Attuazione dell'art.1 della Legge 03 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro);



- D.M. Sviluppo economico n.37/2008 (conformità dell'impianto alla regola d'arte);
- Legge n° 791/77 (Sui requisiti dei materiali elettrici);
- D.P.R. n° 547/55 (Prevenzione infortuni sul lavoro);
- Norma CEI 11-1 (Norme generali impianti di distribuzione);
- Norma CEI 11-8 (Impianti di terra);
- Norma CEI 64-2 (Imp. elett. luoghi con pericolo di esplosione);
- Norma CEI 64-8 (Imp. elett. utilizzatori a bassa tensione);
- Norma CEI 17-13 (Quadri elettrici);
- Norma CEI 23-39 e 23-46 (Sistemi di tubi interrati);
- Norma CEI 23-12 (Prese di tipo industriale);
- Norma CEI 20-13/14/15/19/20/22/36/38 (Cavi elettrici);

Le linee di alimentazione saranno realizzate mediante cavi multipolari FG7OR 0,6/1 kV, CEI 20-22, posati in appositi cavidotti costituiti da tubi protettivi in PE anellato esternamente e liscio internamente, interrati con profondità minima di posa pari a 0,8 m ed eventualmente protetti con bauletto (sottofondo, rinfiango e getto superiore) di calcestruzzo con resistenza caratteristica Rck non inferiore a 150 kg/cm<sup>2</sup>.

Il diametro delle tubazioni impiegate sarà tale da assicurare un rapporto diametro interno tubo/diametro esterno fascio cavi uguale o superiore a 1,4.

Tutte le tubazioni impegnate da cavi dovranno essere accuratamente sigillate alle estremità ed in corrispondenza dei pozzetti di infilaggio, mediante resina epossidica; le tubazioni di scorta dovranno essere munite alle estremità di appositi tappi ed i pozzetti, del tipo carrabile, dovranno essere riempiti di sabbia.

Durante la posa dei cavi l'installatore dovrà adottare tutte le precauzioni di buona tecnica affinché sia evitato il danneggiamento dell'isolante.

I quadri saranno in lamiera d'acciaio, in materiale plastico o in polietilene con portello cieco incernierato e maniglia dotata di serratura con chiave; il grado di protezione minimo ammissibile sarà, a seconda delle dislocazioni, IP55 o IP65.

I quadri nelle vicinanze della vasca di progetto dovranno essere in esecuzione Ex-d; le tubazioni collegate ai quadri in esecuzione Ex-d dovranno essere munite di raccordi di bloccaggio.

Tutti i quadri esterni dovranno essere fissati ad un apposito telaio in ferro zincato a caldo e verniciato, munito di zanche annegate in un getto di calcestruzzo con funzione di basamento.

Tutti i materiali impiegati saranno conformi alle relative Norme CEI e a marchio IMQ o equipollente.

Le eventuali costruzioni ed i componenti in esecuzione Ex-d dovranno essere certificate da un laboratorio di prova e portare il relativo contrassegno.

I quadri elettrici dovranno essere muniti della dichiarazione di conformità alla Norma CEI 17-13/1.

## 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 di una discarica, come più volte sottolineato, i controlli sulla effettiva funzionalità dell'opera si traducono nell'adozione di alcune particolari procedure, descritte all'interno del Manuale di manutenzione, da attuarsi in fase di gestione e post chiusura.

Di seguito vengono sintetizzati i principali controlli tecnici da eseguire. Per un maggiore dettaglio, e per tutti gli aspetti non direttamente interessati dal presente progetto di copertura finale e relativi ai vari controlli e monitoraggi (aria ed emissioni in atmosfera, biogas prodotto, arie esauste, parametri meteorologici, acque di emissione nei corpi idrici e del corpo idrico superficiale recettore, acque di ruscellamento, acque sotterranee, percolato, rumore, rifiuti in ingresso e in uscita, aspetti geotecnici, punti critici e aree di stoccaggio quali vasche e serbatoi), si rimanda al piano di monitoraggio relativo all'intero impianto.

### 5.2.1 Stabilità dei pendii e continuità delle coperture

<i>Controllo</i>	<i>Esecutore</i>	<i>Periodicità in fase di esercizio</i>	<i>Periodicità in fase di post esercizio</i>
Esame visivo	Utente	Giornaliera	Mensile e comunque dopo eventi piovosi di forte intensità

I controlli eseguiti a cura di personale specializzato sulla struttura e sull'assestamento del corpo della discarica (come da tab. 2 D.Lgs. n° 36 del 13/01/2003) si svolgeranno secondo le seguenti modalità:

*a) controllo degli assestamenti del cumulo dei rifiuti abbancati*

In fase di post-chiusura il controllo degli assestamenti dell'ammasso dei rifiuti potrà essere condotto mediante livellazioni topografiche riferite ai capisaldi altimetrici appositamente predisposti; la restituzione dei rilievi suddetti consentirà di tracciare delle mappe riportanti le curve di isoassestamento e dei profili trasversali lungo sezioni significative, dai quali condurre l'analisi della dinamica di assestamento del cumulo con l'ausilio di tecnici specializzati. Tali controlli saranno svolti con le cadenze temporali di seguito indicate:

- ogni sei mesi per i primi 3 anni di post- esercizio;
- ogni anno dal 4° anno di post-esercizio fino al raggiungimento della trascurabilità del fenomeno.

Il fenomeno di assestamento dell'ammasso dei rifiuti potrà ritenersi trascurabile "quando l'abbassamento percentuale dell'ultimo anno, calcolato con riferimento all'abbassamento totale, verificatosi a partire dall'ultimo conferimento di rifiuti, risulti non superiore al 5%".

I dati raccolti relativi agli assestamenti del cumulo dei rifiuti saranno utilizzati per la predisposizione degli opportuni ripristini della copertura finale e il ripristino di eventuali avvallamenti in cui possano ristagnare le acque di precipitazione meteorica.

*b) controllo della stabilità e degli assestamenti dell'argine perimetrale*

Il controllo della stabilità dell'argine perimetrale in particolare per la sopraelevazione rispetto al piano campagna sarà attuato, oltre che visivamente, mediante rilievi planimetrici. La cadenza dei controlli sarà semestrale per i primi 3 anni e quindi annuale, salvo che le evidenze riscontrate richiedano una frequenza maggiore.

**5.2.2 Drenaggio delle acque meteoriche**

<i>Controllo</i>	<i>Esecutore</i>	<i>Periodicità in fase di esercizio</i>	<i>Periodicità in fase di post esercizio</i>
Esame visivo	Utente	Settimanale e comunque durante eventi piovosi di forte intensità	Mensile e comunque durante eventi piovosi di forte intensità
Acque superficiali di drenaggio (composizione)	Personale specializzato	Trimestrale	Semestrale
Precipitazione	Utente	Giornaliera	Giornaliera, sommata ai valori mensili
Temperatura (min., max, 14h CET)	Utente	Giornaliera	Media Mensile
Direzione del vento e velocità	Utente	Giornaliera	-
Evaporazione	Utente	Giornaliera	Giornaliera, sommata ai valori mensili
Umidità (14h CET)	Utente	Giornaliera	Media Mensile
Bilancio idrologico	Personale specializzato	Mensile	Trimestrale

Oltre ai controlli visivi e alle operazioni descritte nei capitoli precedenti, la verifica della quantità e della qualità delle acque meteoriche raccolte fornisce indicazioni importanti relativamente all'efficienza di drenaggio del sistema e all'eventuale commistione di acque meteoriche e percolato. Il confronto tra portate raccolte e risultati della elaborazione dei dati meteorologici dà ulteriori indicazioni in merito all'efficacia della rete scolante.

**5.2.3 Opere a verde**

I controlli si limitano ad un esame visivo a cadenza settimanale nei periodi vegetativi, per verificare lo stato di salute delle piante e l'eventuale necessità di acqua e altre cure colturali.

#### 5.2.4 Viabilità

<i>Controllo</i>	<i>Esecutore</i>	<i>Periodicità in fase di esercizio</i>	<i>Periodicità in fase di post esercizio</i>
Pulizia strade	Utente	Settimanale e comunque dopo eventi piovosi di forte intensità	Mensile e comunque dopo eventi piovosi di forte intensità
Assetto piano viabilistico	Utente	Mensile e comunque dopo eventi piovosi di forte intensità	Mensile e comunque dopo eventi piovosi di forte intensità
Dispersione eolica (polveri)	Utente	Settimanale e comunque dopo giornate di forte vento	Mensile e comunque dopo giornate di forte vento

#### 5.2.5 Percolato

<i>Controllo</i>	<i>Esecutore</i>	<i>Periodicità in fase di esercizio</i>	<i>Periodicità in fase di post esercizio</i>
Perdite di percolato	Utente	Giornaliera	Mensile
Livello vasche e/o pozzetti di raccolta	Utente e/o personale specializzato	Giornaliera	Mensile
Dati di produzione (Volume)	Personale specializzato	Mensile	Semestrale
Precipitazione	Utente	Giornaliera	Giornaliera, sommata ai valori mensili
Temperatura (min., max, 14h CET)	Utente	Giornaliera	Media Mensile
Direzione del vento e velocità	Utente	Giornaliera	-
Evaporazione	Utente	Giornaliera	Giornaliera, sommata ai valori mensili
Umidità (14h CET)	Utente	Giornaliera	Media Mensile
Bilancio idrologico	Personale specializzato	Mensile	Trimestrale
Analisi chimiche (composizione)	Personale specializzato	Trimestrale	Semestrale

La misura della quantità del percolato raccolto ed il confronto con i risultati del bilancio idrologico forniscono indicazioni importanti in merito all'efficacia del sistema di gestione del percolato. Il controllo della qualità del percolato permette di verificare l'andamento della degradazione dei rifiuti e di individuare precocemente eventuali infiltrazioni indesiderate di acque meteoriche.

### 5.2.6 Impianto elettrico

Per quanto riguarda i controlli sull'impianto elettrico si rimanda ai contenuti del Paragrafo 4.4.4.1.

### 5.2.7 Altri controlli previsti dal D.Lgs. 36/03

<i>Controllo</i>	<i>Esecutore</i>	<i>Periodicità in fase di esercizio</i>	<i>Periodicità in fase di post esercizio</i>
Acque meteoriche	Utente	Settimanale e comunque durante eventi piovosi di forte intensità	Mensile e comunque durante eventi piovosi di forte intensità
Dispersione eolica (polveri)	Utente	Settimanale e comunque dopo giornate di forte vento	-
Recinzione	Utente	Settimanale	-
Pulizia strade	Utente	Settimanale e comunque dopo eventi piovosi di forte intensità	Mensile e comunque dopo eventi piovosi di forte intensità
Qualità dell'aria (Immissioni gassose potenziali e pressione atmosferica)	Personale specializzato	Mensile	Semestrale
Gas di scarica (composizione)	Utente e Personale specializzato	Mensile	Semestrale
Precipitazione	Utente	Giornaliera	Giornaliera, sommata ai valori mensili
Temperatura (min., max, 14h CET)	Utente	Giornaliera	Media Mensile
Direzione del vento e velocità	Utente	Giornaliera	-
Evaporazione	Utente	Giornaliera	Giornaliera, sommata ai valori mensili
Umidità (14h CET)	Utente	Giornaliera	Media Mensile
Acque superficiali di drenaggio (composizione)	Personale specializzato	Mensile	Semestrale

La tabella riporta, per completezza, i controlli imposti dal D.Lgs. 36/03. Tutti i parametri elencati sono presi in considerazione nel piano di monitoraggio dell'intero impianto, mentre nei paragrafi precedenti si sono approfonditi solo quegli elementi che attengono direttamente ai lavori oggetto del presente progetto esecutivo.

### 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 caso di una discarica, come più volte sottolineato, gli interventi di manutenzione e le azioni correttive da attuarsi sulla base dei controlli effettuati possono consistere in interventi di entità considerevole e richiedere coperture finanziarie rilevanti. 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.

Poiché le parti principali dell'opera (coperture) sono state concepite e progettate per garantirne la durata nel lungo periodo, esse non necessitano normalmente di azioni di manutenzione da eseguirsi con cadenza temporale prestabilita, se non in caso di esito negativo dei controlli precedentemente definiti. Una pianificazione degli interventi di manutenzione ordinaria può prevedersi unicamente per la conservazione dell'efficienza del sistema di allontanamento delle acque superficiali e degli impianti di irrigazione, di adduzione del percolato, elettrico, nonché delle opere a verde.

#### 5.3.1 Rete di drenaggio delle acque meteoriche

<i>Manutenzione</i>	<i>Esecutore</i>	<i>Periodicità in fase di esercizio</i>	<i>Periodicità in fase di post esercizio</i>
Ripristino dell'efficienza della rete di scolo della rete da eseguire a mano o con l'ausilio dei mezzi meccanici più idonei	Utente	Mensile e comunque dopo eventi piovosi di forte intensità	Trimestrale e comunque dopo eventi piovosi di forte intensità

#### 5.3.2 Opere a verde ed irrigazione

<i>Manutenzione</i>	<i>Esecutore</i>	<i>Periodicità in fase di esercizio</i>	<i>Periodicità in fase di post esercizio</i>
Ripristino della vegetazione in caso di deterioramento delle essenze messe a dimora.	Utente o personale specializzato	Annuale	Annuale
Potatura arbusti	Utente o personale specializzato	Biennale	Biennale
Taglio manto erboso	Utente o personale specializzato	Mensile durante la stagione vegetativa	Mensile durante la stagione vegetativa

Manutenzione Preventiva – esame ordinario dell'intero impianto (elettrovalvole, tubi di adduzione, gocciolatoi)	Utente o Personale specializzato	Mensile durante la stagione vegetativa	Mensile durante la stagione vegetativa
Manutenzione Preventiva – esame approfondito dell'intero impianto (elettrovalvole, tubi di adduzione, gocciolatoi)	Personale Specializzato	Annuale	Annuale

Per il dettaglio delle operazioni relative alla manutenzione del verde si rimanda al Paragrafo 4.4.2.

### **5.3.3 Viabilità**

<i>Manutenzione</i>	<i>Esecutore</i>	<i>Periodicità in fase di esercizio</i>	<i>Periodicità in fase di post esercizio</i>
Sistemazione delle strade di accesso alla superficie dei comparti e delle piste sommitali	Utente	Mensile, e comunque dopo eventi piovosi di forte intensità	Trimestrale, e comunque dopo eventi piovosi di forte intensità

### **5.3.4 Impianto di sollevamento e convogliamento percolato**

<i>Manutenzione</i>	<i>Esecutiva</i>	<i>Periodicità in fase di esercizio</i>	<i>Periodicità in fase di post esercizio</i>
Manutenzione Preventiva – esame ordinario dell'intero impianto (pompe e collettori di adduzione)	Utente o Personale specializzato	Semestrale	Semestrale
Manutenzione Preventiva – esame approfondito dell'intero impianto (pompe e collettori di adduzione)	Personale Specializzato	Biennale	Biennale

### **5.3.5 Impianto elettrico**

<i>Manutenzione</i>	<i>Esecutiva</i>	<i>Periodicità in fase di esercizio</i>	<i>Periodicità in fase di post esercizio</i>
Manutenzione Preventiva – esame ordinario dell'intero impianto	Utente o Personale specializzato	Semestrale	Semestrale
Manutenzione Preventiva – esame approfondito dell'intero impianto	Personale Specializzato	Biennale	Biennale

Per il dettaglio delle operazioni si rimanda al Paragrafo 4.4.4.1.

## **5.4 COSTI DELLE OPERAZIONI DI MANUTENZIONE ORDINARIA**

Il presente capitolo esamina quali potranno essere i costi di manutenzione ordinaria per le opere oggetto del presente progetto esecutivo.

I seguenti i costi sono da considerarsi validi per gli interventi ordinari di manutenzione e verifica delle funzionalità delle rispettive categorie. Interventi di sostituzione e/o di riparazione derivanti dai controlli eseguiti andranno valutati caso per caso. Per questo motivo non si preventiva un costo per la riparazione del pacchetto di copertura, che è stato progettato per durare a lungo e non necessita quindi di manutenzione ordinaria.

L'esperienza del gestore e la peculiarità della propria scarica potranno far variare i periodi fissati per la manutenzione e di conseguenza i relativi costi (legati alla frequenza ed alle caratteristiche dell'intervento di manutenzione).

### ***5.4.1 Rete di drenaggio delle acque meteoriche***

Il ripristino dell'efficienza della rete di drenaggio delle acque meteoriche consiste principalmente nell'eliminazione di detriti o sacchetti di plastica che ostruiscono il deflusso delle acque meteoriche.

Occasionalmente potrà essere necessario riallineare gli elementi delle canalette di raccolta.

Costo dell'intervento a frequenza mensile (1 intervento al mese) **Euro 300,00**

### ***5.4.2 Opere a verde***

Ai fini del mantenimento delle opere a verde progettate rivestono particolare importanza gli interventi di manutenzione e di monitoraggio delle opere realizzate, come descritto al Paragrafo 4.4.2.

Gli interventi, nell'arco delle prime tre stagioni vegetative successive all'impianto sono quantificabili in circa **Euro 3.000,00**

### ***5.4.3 Viabilità***

Il ripristino periodico delle strade e delle piste sommitali permette di mantenere il piano viabile in condizioni idonee al transito dei mezzi per la gestione post-chiusura del Comparti 4.1 e 4.2 e per il raggiungimento dell'area di conferimento dei rifiuti nel Comparto 5.

Il costo di tale intervento dipende dagli eventi piovosi e comunque annualmente può essere quantificato in circa **Euro 2.000,00**



#### **5.4.4 Impianto di sollevamento e convogliamento percolato**

La manutenzione degli impianti di sollevamento e convogliamento percolato comprende la loro regolazione e riparazione, può essere o meno pianificata e include gli interventi di emergenza.

Nel presente programma di manutenzione si considera la sola manutenzione preventiva che prevede:

- con cadenza semestrale l'esame ordinario dell'intero impianto; la verifica viene eseguita senza l'uso di utensili o di particolari mezzi di accesso ed è volata ad individuare gli eventuali difetti macroscopici del sistema (rottura evidente delle tubazioni visibili, livello del percolato nelle vasche di accumulo).
- con cadenza biennale l'esame approfondito dell'intero impianto; questo comporta una ispezione volta a identificare tutti quei difetti che possono evidenziarsi soltanto usando attrezzi quali utensili e strumenti di misura (ad es. esecuzione di prove di portata e di rendimento delle elettropompe).

I costi preventivabili per le operazioni sopra descritte, per ogni impianto, sono:

- interventi a frequenza semestrale **Euro 200,00**
- interventi a frequenza biennale **Euro 2.000,00**

#### **5.4.5 Impianto elettrico**

Come accennato, la nuova porzione di impianto elettrico qui progettata per il sistema di irrigazione delle superfici dei comparti 4.1 e 4.2 rappresenta una minima parte dell'impianto elettrico dell'intero complesso di trattamento e smaltimento dei rifiuti, che alimenta tutte le numerose utenze elettriche presenti.

Analogamente, l'impianto elettrico al servizio delle pompe di sollevamento del percolato è già esistente e deve ora essere verificato ed eventualmente adeguato.

La manutenzione di questa porzione di impianto non può prescindere dalla manutenzione dell'impianto generale a servizio del sito di proprietà di SRT. Si ritiene tuttavia trascurabile, rispetto agli interventi manutentivi già programmati, l'incremento di costo di manutenzione relativo a questa nuova parte di impianto.