COORDINAMENTO E PROGETTAZIONE:

ambiente S.p.A.

CONSULENZA GEOTECNICA E AMBIENTALE:

SGI

STUDIO GEOTECNICO ITALIANO s.r.l.

ingegneria geotecnicaingegneria ambientaleingegneria sismica
geologia applicata

Iscrizione Albo degli Ingegneri
Provincia di Alessandria-N. 1054
Dott. Ing. STEFANO VEGGI
STUDIO GEOTECNICO ITALIANO

COMUNE DI BORGHETTO VARA (SP)

DISCARICA PER RIFIUTI NON PERICOLOSI IN LOCALITA' LA MANGINA

PROGETTO DEFINITIVO

REV. Rev.	DATA Date	DESCRIZIONE Description	REDATTO (IP/RP) Edited	CONTROLLATO (RP) Checked	APPROVATO (DTR) Authorized
E01	29.07.2013	EMISSIONE	VIRNA SPADINI	STEFANO VEGGI	GIULIO MAGGI
E02					
E03					
E04					

ambiente S.p.A.

CONTRATTO N. Contract Nr.

IDENTIFICAZIONE SGI
SGI identification

COMMESSA	CODICE ARCHIVIO	ELABORATO	EMISSIONE
08562	006	R13	E01

TITOLO Title

PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO

NOME FILE File name	SCALA Scale	SCALA GRAFICA Graphic scale

E' VIETATA LA RIPRODUZIONE DI QUESTO DOCUMENTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE SCRITTA SGI Reproduction of this document is forbidden without prior written permission by SGI

INDICE

1. PREMESSA 1
1.1 Finalità del piano 1
1.2 Elementi del piano 1
2. MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE 4
2.1 Obiettivi del monitoraggio 4
2.2 Monitoraggio in fase di gestione operativa e post-operativa 4
2.2.1 Monitoraggi livelli piezometrici 6
2.2.2 Controlli analitici campioni di acque dai piezometri 6
2.2.3 Trincee Drenanti di fondo 8
2.3 Criteri per la definizione dei livelli di guardia e dei parametri indicatori 8
2.3.1 Approccio statistico 9
2.3.2 Confronto con un valore limite prefissato 10
2.3.3 Parametri indicatori 10
2.4 Piano di intervento in condizioni straordinarie 11
2.4.1 Barriera idraulica di fondo 11
3. MONITORAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE DI RUSCELLAMENTO 13
3.1 Obiettivi del monitoraggio 13
3.2 Monitoraggio in fase di gestione operativa e post-operativa 13
3.3 Piano d'intervento in condizioni straordinarie 14
4. MONITORAGGIO DEL PERCOLATO 15
4.1 Obiettivi del monitoraggio 15
4.2 Monitoraggio in fase di gestione operativa e post-operativa 15
5. MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI GASSOSE E DELLA QUALITÀ DELL'ARIA 16
5.1 Obiettivi del monitoraggio 16
5.2 Monitoraggio in fase di gestione operativa e post-operativa 16
5.2.1 Biogas 16
5.2.2 Qualità dell'aria 18
5.3 Piano d'intervento in condizioni straordinarie 19
6. MONITORAGGIO DEI PARAMETRI METEOCLIMATICI 20

6.1 Obiettivi del monitoraggio 20
6.2 Monitoraggio in fase di gestione operativa e post-operativa 20
7. MONITORAGGIO DELLA MORFOLOGIA DELLA DISCARICA 21
7.1 Obiettivi del monitoraggio 21
7.2 Monitoraggio in fase di gestione operativa e post-operativa 21

Elenco delle <u>tabelle</u> contenute nel testo

Tabella 1.1 - Tabella 2 dell'Allegato 2 al D.Lgs 36/03 " Parametri da misurare e frequenza minima delle misure" 3
Tabella 2.1 - Tabella 1 dell'Allegato 2 al D.Lgs 36/03 " Analisi delle acque sotterranee" 7

1. PREMESSA

Il piano di sorveglianza e controllo (Allegato 2, D.Lgs. 36/2003) analizza tutti i fattori ambientali da sottoporre a monitoraggio nel tempo, a partire dalla realizzazione dell'impianto sino al periodo di gestione post-operativa.
L'art. 8 del D.Lgs. 36/03 prevede che la domanda di autorizzazione per la costruzione e l'esercizio di una discarica includa il Piano di sorveglianza e controllo. In tale piano devono essere specificate "*tutte le misure necessarie per prevenire rischi d'incidenti causati dal funzionamento della discarica e per limitarne le conseguenze, sia in fase operativa che post-operativa, con particolare riferimento alle precauzioni adottate a tutela delle acque dall'inquinamento provocato da infiltrazioni di percolato nel terreno e alle altre misure di prevenzione e protezione contro qualsiasi danno all'ambiente*". La tabella 2 dell'Allegato 2 del Decreto riporta i parametri da determinare e le relative frequenze.

1.1 Finalità del piano

Nell'Allegato 2 del D.Lgs. 36/03 viene specificato che il Piano deve garantire che:

a) tutte le sezioni impiantistiche assolvano alle funzioni per le quali sono progettate in tutte le condizioni operative previste;
b) vengano adottati tutti gli accorgimenti per ridurre i rischi per l'ambiente ed i disagi per la popolazione;
c) venga assicurato un tempestivo intervento in caso di imprevisti;
d) venga garantito l'addestramento costante del personale impiegato nella gestione;
e) venga garantito l'accesso ai principali dati di funzionamento nonché ai risultati delle campagne di monitoraggio.

1.2 Elementi del piano

Il controllo e la sorveglianza dovrà riguardare i seguenti aspetti:

- acque sotterranee;
- percolato;

- acque di drenaggio superficiale;
- biogas di discarica;
- qualità dell'aria;
- parametri meteoclimatici;
- stato morfologico del corpo della discarica.

I parametri e le frequenza di monitoraggio sono indicati nelle tabelle 1 e 2 del D.Lgs. 36/2003, come riportato nella Tabella seguente. I controlli devono essere condotti da personale qualificato; i prelievi e le analisi devono essere effettuati da laboratori competenti, preferibilmente indipendenti, secondo le metodiche ufficiali.

A tali criteri ci si atterrà strettamente per la definizione del presente Piano.

	PARAMETRO	FREQUENZA MISURE (GESTIONE OPERATIVA)	FREQUENZA MISURE (GESTIONE POST- OPERATIVA)
Percolato	Volume	Mensile	Semestrale
	Composizione	Trimestrale	Semestrale
Acque superficiali di drenaggio	Composizione	Trimestrale	Semestrale
Qualità dell'aria	Immissioni gassose potenziali e pressione atmosferica	Mensile	Semestrale
Gas di discarica	Composizione	Mensile	Semestrale
Acque sotterranee	Livello di falda	Mensile	Semestrale
	Composizione	Trimestrale	Semestrale
Dati meteoclimatici	Precipitazioni	Giornaliera	Giornaliera, sommata ai valori mensili
	Temperatura (min, max, 14 h CET)	Giornaliera	Media mensile
	Direzione e velocità del vento	Giornaliera	non richiesta
	Evaporazione	Giornaliera	Giornaliera, sommata ai valori mensili
	Umidità atmosferica (14 h CET)	Giornaliera	Media mensile
Topografia dell'area	Struttura e composizione della discarica	Annualmente	
	Comportamento d'assestamento del corpo della discarica	Semestrale	Semestrale per i primi 3 anni quindi annuale

*Almeno annuale per tutti i parametri della tabella 1 (Tabella 2.1)

Tabella 1.1 - Tabella 2 dell'Allegato 2 al D.Lgs 36/03 " Parametri da misurare e frequenza minima delle misure"

2. MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE

2.1 Obiettivi del monitoraggio

Obiettivo del monitoraggio delle acque sotterranee, così come espressamente definito nell'Allegato 2 del D.Lgs. 36/2003 al punto 5.1, è quello di rilevare tempestivamente eventuali situazioni di inquinamento causate dalla discarica, al fine di adottare le necessarie misure correttive.

Devono essere individuati punti di misura rappresentativi e significativi, anche in relazione all'estensione della discarica, in modo tale che venga intercettato sia il flusso di monte che quello di valle, tenuto conto opportunamente della direzione di falda.

Il D.Lgs. 36/2003 suggerisce di rilevare il livello di falda attraverso l'installazione di una sonda per il rilevamento in continuo in caso di modesta soggiacenza della falda.

Il piano di monitoraggio deve comprendere almeno i parametri fondamentali, contrassegnati con l'asterisco, riportati nella tabella 1 dell'Allegato 2; per un monitoraggio significativo è importante effettuare tutti i rilevamenti analitici di cui alla citata tabella 1, in particolare in presenza di valori anomali dei parametri fondamentali e comunque almeno una volta l'anno. I livelli di controllo devono essere determinati in base alle variazioni locali della qualità delle acque freatiche. In particolare, in funzione della soggiacenza della falda, delle formazioni idrogeologiche specifiche del sito e della qualità delle acque sotterranee dovrà essere individuato il livello di guardia per i vari inquinanti da sottoporre ad analisi.

In caso di raggiungimento del livello di guardia sarà necessario adottare il piano d'intervento prestabilito, così come più avanti specificato (par. 2.4); è necessario altresì ripetere al più presto il campionamento per verificare la significatività i dati.

2.2 Monitoraggio in fase di gestione operativa e post-operativa

Poiché le campagne di misura dei livelli piezometrici condotte preliminarmente hanno evidenziato la presenza di un acquifero di soggiacenza ridotta, in particolare nella zona di valle, al franco minimo di 2 m tra il piano di posa del fondo richiesto dal D.Lgs. 36/2003 è stato cautelativamente aggiunto un franco

di progetto di 2 m, arrivando così ad un franco complessivo di 4 m tra la massima escursione della falda (ai sensi del D. Lgs. 36/2003) ad oggi misurata ed il piano di posa del sistema di impermeabilizzazione del fondo della discarica.
Data la ridotta soggiacenza riscontrata in sito è stato previsto di attivare fin da subito un monitoraggio mensile dei livelli di falda sugli otto piezometri di monitoraggio, ubicati due a monte e sei a valle idrogeologica della discarica, in modo da accertare l'escursione stagionale delle acque e valutarne la qualità, così come rappresentato graficamente nella "Planimetria di controllo e monitoraggio"(ns.rif. 08562-006D21).
Oltre alla misurazione dei livelli di falda in osservanza di quanto previsto dall'Allegato 2 al D.Lgs. 36/2003 si prevede inoltre un monitoraggio preliminare a cadenza trimestrale della qualità delle acque sotterranee sui piezometri installati. Tale monitoraggio prevederà l'analisi dei parametri previsti dalla normativa vigente e dovrà essere condotto per un periodo di almeno un anno, al fine di permetterà di definire i valori di riferimento per i futuri controlli.
Ad ulteriore controllo del flusso di falda si prevede la realizzazione di quattro trincee drenanti disposte trasversalmente alla discarica allo scopo di realizzare un reticolo di deflusso funzionale ad evitare eventuali innalzamenti del livello idrico. Tali trincee potranno essere anche utilizzate per valutare la provenienza delle eventuali perdite dal pacchetto di impermeabilizzazione della discarica ed intercettarle in modo selettivo prima dell'impiego dei pozzi del sistema di emungimento previsto. Per maggiori dettagli in merito alle modalità costruttive di tali trincee si rimanda al paragrafo 2.2.3.
Infine, è prevista la conduzione di un monitoraggio con cadenza quindicinale con apparecchio portatile lungo il Torrente Malacqua posto a sud della discarica per il controllo del seguente set di parametri: Fe, CO2 e Ammoniaca.

Nel caso di eventuali fuoriuscite di percolato o qualora fossero rilevate variazioni significative della qualità delle acque sotterranee tra i piezometri di monte e quelli di valle, imputabili alle attività legate all'esercizio della discarica, potrà essere attivato l'emungimento del plume contaminato mediante una barriera idraulica così come indicato nel proseguo del presente capitolo (par. 2.4).

2.2.1 Monitoraggi livelli piezometrici

In base a quanto richiesto dal D.Lgs. 36/2003 e per quanto precedentemente detto, si prevede la misurazione della soggiacenza della falda almeno mensile in fase di gestione e semestrale in fase di post-gestione.
La soggiacenza della falda sarà misurata con cadenza appunto mensile nella fase di gestione operativa e semestrale nella fase di gestione post – operativa, in tutti i piezometri facenti parte della rete di monitoraggio.
Nel caso presente, come già ribadito a causa della soggiacenza ridotta, si ritiene opportuno installare **n. 4** sonde per il rilevamento in continuo dei livelli di falda in quattro piezometri (uno a monte e tre a valle della discarica).

2.2.2 Controlli analitici campioni di acque dai piezometri

2.2.2.1 Sonde multiparametriche

In base a quanto richiamato sopra, e come indicato in progetto, in 4 piezometri (uno a monte e tre a valle della discarica) saranno installate sonde multiparametriche per la misurazione in continuo del livello di falda e dei parametri chimico fisici:

- conducibilità;
- temperatura;
- pH;
- potenziale redox;
- ossigeno disciolto.

I dati raccolti dalle sonde saranno trasmessi in continuo ad una centralina e saranno gestiti da un sistema di controllo automatico in grado di trasmettere in tempo reale un segnale di allarme.
I segnali di allarme saranno impostati sulla base delle considerazioni riportate ai paragrafi seguenti.
Qualora si superi il valore di soglia si procederà ad effettuare prelievo di acqua dal piezometro interessato, dai due limitrofi e dal pozzo della tricea drenante più vicina.
Le sonde saranno mantenute anche nella fase di post gestione.

2.2.2.2 Analisi chimiche

Oltre alle sonde multiparametriche, saranno eseguite campagne di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee, tramite il prelievo di campioni di acque da sottoporre ad analisi chimiche.

In particolare, secondo quanto indicato nel D.Lgs. 36/2003, le caratteristiche chimico-fisiche delle acque sotterranee saranno determinate in fase di gestione operativa con cadenza trimestrale (per i parametri fondamentali) e annuale (per i restanti parametri).

In fase di gestione post – operativa i parametri fondamentali saranno ricercati con frequenza semestrale, mentre i restanti parametri saranno ricercati con frequenza annuale.

Secondo quanto previsto dal D.Lgs. 36/2003 saranno determinati i seguenti parametri:

PARAMETRI	
*pH	*Metalli: Fe, Mn
*temperatura	Metalli: As, Cu, Cd, Cr totale, Cr^{VI}, Hg, Ni, Pb, Mg, Zn
*Conducibilità elettrica	Cianuri
*Ossidabilità Kubel	*Azoto ammoniacale, nitroso e nitrico
BOD5	Composti organo alogenati (compreso cloruro di vinile)
TOC	Fenoli
Ca, Na, K	Pesticidi fosforiti e totali
*Cloruri	Solventi organici aromatici
*Solfati	Solventi organici azotati
Fluoruri	Solventi clorurati
IPA	

* parametri fondamentali

Tabella 2.1 - Tabella 1 dell'Allegato 2 al D.Lgs 36/03 " Analisi delle acque sotterranee"

Per ogni campagna di monitoraggio saranno prelevati 3 campioni di acque di falda dalla rete di piezometri esistenti ed in progetto (1 campione sarà prelevato a monte e due saranno prelevati a valle).

Il set analitico indicato potrà essere variato nel corso della gestione, in relazione alle evidenze riscontrate in sito (fermo restando l'analisi dei parametri fondamentali).

2.2.3 Trincee Drenanti di fondo

Al termine delle operazioni di scavo, funzionali alla sistemazione del piano di posa del terreno di riporto al si sotto del fondo discarica così come indicato da progetto, si dovrà provvedere alla sistemazione di quattro linee di drenaggio costituite da trincee disposte trasversalmente al corpo discarica così come indicato nell'elaborato grafico "Planimetria di controllo e monitoraggio"(ns.rif. 08562-006D21). Tali trincee saranno riempite con materiale granulare ed avranno un'altezza variabile tra i 2.5 ≈ 3.5 metri; al fondo delle stesse verrà alloggiata una tubazione drenante attrezzata in PVC fessurato di diametro esterno 200 mm, allo scopo di convogliare le acque verso il piede esterno dell'argine di confinamento. In corrispondenza del punto di arrivo di ciascuna tubazione drenante si prevede l'installazione di un pozzo di controllo delle acque prima che esse vengano restituite definitivamente nel sottosuolo.

2.3 Criteri per la definizione dei livelli di guardia e dei parametri indicatori

Nel caso delle acque sotterranee sarà definito il superamento dei livelli di guardia degli indicatori di contaminazione.
Saranno predisposte apposite campagne di monitoraggio allo scopo di raccogliere dati necessari a definire lo stato qualitativo delle acque (valori) per valutare l'eventuale impatto della discarica sulle acque sotterranee.
Il periodo di monitoraggio, già avviato dal mese di gennaio 2013, sarà protratto per un periodo complessivo pari ad almeno 12 mesi.
I livelli di guardia, intesi come valori dei parametri da assumere quali soglia di attenzione e/o allarme in relazione ad uno stato di alterazione delle caratteristiche delle acque stesse dovuto alla presenza della discarica, saranno definiti tramite una carta di controllo.
Tale strumento è basato sulla determinazione di valori di soglia, calcolati per il determinato analita in funzione dei parametri statistici ricavabili dall'elaborazione dei valori di bianco dell'analita stesso, al superamento dei quali può essere associata una situazione di allarme.

La variazione nella concentrazione del determinato analita rispetto a tali soglie, i cui valori sono periodicamente aggiornati con i dati delle campagne via via effettuate, permette di individuare l'effettiva presenza di un *trend* rappresentativo di un eventuale fenomeno di contaminazione. Unitamente a ciò, il confronto monte/valle consente di discriminare l'origine dell'eventuale contaminazione, che può essere dovuta alla presenza della discarica, a plumi provenienti da monte oppure ad altri fenomeni legati alla natura dell'acquifero.

L'approccio descritto risulta però strettamente applicabile solo a quegli analiti per i quali si dispone di una popolazione sufficiente alla stima significativa dei parametri statistici: per parametri che sporadicamente forniscono valori al di sopra della rilevabilità oppure che presentano una notevole variabilità rispetto alla media (coefficiente di variazione superiore al 100%) la definizione delle soglie tramite i parametri statistici non risulta fattibile.
Per la determinazione dei valori limite, in base a considerazioni specifiche sul sito ed in base agli esiti del monitoraggio preliminare all'allestimento della discarica, potranno essere presi in esame due diversi approcci per la determinazione dei valori di soglia dei parametri monitorati: l'approccio statistico e il confronto con un limite prefissato.
Di seguito si riportano brevemente i criteri che caratterizzano tali approcci, rimandando alle successive fasi di progettazione per la definizione dei valori soglia.

2.3.1 Approccio statistico

L'approccio statistico prevede, per ciascun piezometro e per ciascun parametro monitorato, la definizione delle soglie, X+2s e X+3s, dove X è la media dei valori rilevati di un certo parametro nelle campagne effettuate in precedenza e s è la deviazione standard relativa allo stesso gruppo di valori del parametro.
Tali valori individuano una fascia. A ciascuno dei limiti così definiti occorre inoltre sovrapporre un'ulteriore fascia legata alla precisione dell'analisi. Definendo con 'p' tale precisione, i valori limite individuati diventano X+2s-p, X+3s+p dove p è calcolata come percentuale del singolo valore di soglia.

Il livello di guardia si intende raggiunto quando il valore del parametro risulta compreso per 5 rilevazioni successive tra la soglia X+2s-p e la soglia X+3s+p, oppure risulta anche una sola volta superiore alla soglia X+3s+p.

2.3.2 Confronto con un valore limite prefissato

Per i parametri a cui non risulta applicabile l'approccio statistico a causa di una popolazione molto dispersa oppure di una sporadica rilevabilità, è necessario fissare quale valore di guardia un valore prefissato. Tale valore può essere in certi casi il valore limite di legge (nei casi in cui questo sia particolarmente basso), il 50% del limite di legge stesso, oppure nel caso in cui quest'ultimo sia particolarmente elevato un ulteriore valore opportunamente scelto.
Anche al valore limite 'V' così determinato si sovrappone la fascia di variazione dovuta alla precisione dell'analisi ottenendo la fascia di variazione V-p, V+p dove p è calcolata come percentuale del valore V.
Il livello di guardia si intende raggiunto quando il valore del parametro risulta compreso per 5 rilevazioni successive tra la soglia V-p e la soglia V+p, oppure risulta anche una sola volta superiore alla soglia V+p.

2.3.3 Parametri indicatori

Sulla base delle caratteristiche dei rifiuti che saranno accettati dalla discarica in oggetto, si potranno assumere inizialmente come parametri caratteristici di un percolato prodotto, i seguenti parametri indicatori per i quali valutare i livelli di guardia:

- COD;
- Conducibilità;
- Cloruri;
- pH;
- Ammoniaca;
- Cr tot, Cr (VI), Pb, Cu, Cd, Fe, Mg, Ni, Hg, Zn;
- Oli minerali;

Il set di parametri sopra riportato potrà essere variato e integrato in fase di gestione, in base alle caratteristiche del percolato prodotto.

2.4 Piano di intervento in condizioni straordinarie

In base ai risultati dei campionamenti di controllo, nel caso in cui fosse verificato il superamento dei valori limite di Tab. 3, All. 5 (parte terza) del D.Lgs.152/2006, verranno messi in emungimento uno o entrambi i due sistemi di controllo predisposti per le emergenze:

- sistema di emungimento dai punti di controllo delle acque in arrivo dalle quattro trincee drenanti;
- sistema di emungimento dalla barriera idraulica prevista a sud della discarica.

In particolare si prevede l'attivazione selettiva di uno o più trincee drenanti e/o alcuni dei pozzi della barriera in relazione alla localizzazione delle evidenze di contaminazione.

Con procedura di urgenza ove necessario, ovvero al riscontro del superamento dei limiti di guardia indicati nei piezometri di monitoraggio corrispondenti, verrà avviata l'attività di rimozione del plume.

Durante l'emungimento, l'Addetto alle emergenze incaricato dal Titolare o il Titolare stesso è tenuto a ripetere il campionamento su tutti i piezometri (con la stessa frequenza con cui sono stati effettuati i campionamenti di verifica) a partire dal momento in cui sono stati attivati i pozzi (previo campionamento iniziale): su tali campioni saranno ricercati soltanto i parametri indice oggetto dei superamenti e i parametri indicatori principali.

Le acque emunte, saranno smaltite secondo quanto prevede la normativa vigente, in relazione alle loro caratteristiche chimiche.

2.4.1 Barriera idraulica di fondo

Il sistema di monitoraggio delle acque sotterranee previsto nell'ambito del presente progetto prevede la sistemazione di una barriera idraulica a valle della discarica allo scopo di contenere eventuali migrazioni di contaminante intercettate

dal sistema di monitoraggio posto al piede dell'argine di confinamento a valle della stessa.

In relazione alla permeabilità della falda, la distanza di tali pozzi a valle idrogeologica dei piezometri di controllo corrispondenti è stata valutata di circa 10-15 metri in modo da consentire l'esecuzione del prelievo nei punti di controllo, lo svolgimento delle analisi e l'eventuale attivazione dei pozzi prima che il plume riesca a superare la barriera dinamica predisposta.

Per il dimensionamento di tale barriera si è fatto riferimento alle indicazioni emerse in sede di indagine idrogeologica: il sistema dovrà consentire la protezione della falda con i pozzi in modo da creare una depressione idonea all'intercettazione di eventuali fughe di inquinanti dal pacchetto di impermeabilizzazione della discarica.

A tal proposito, si tenga presente che in considerazione delle tipologie progettuali dell'impianto, l'eventualità di una emissione incontrollata di inquinante nel sottosuolo è molto remota: ciònonostante si è ritenuto opportuno, data il contesto geomorfologico ed idrogeologico in cui la discarica è insierita, la predisposizione, già in tale fase progettuale, dei sistemi di monitoraggio e spurgo previsti, in modo da raggiungere il massimo livello di sicurezza ambientale del progetto.

Il sistema di sicurezza prevede la realizzazione di n.7 pozzi (P1 ÷ P7) posti a valle dell'argine di contenimento così come indicato nell'elaborato grafico di ubicazione dei punti di monitoraggio di riferimento e citato in precedenza.

Ciascun pozzo avrà un diametro di perforazione di 600 mm ed una tubazione di rivestimento da 350 mm con filtri disposti a partire da una profondità di 10 metri dal piano campagna.

I pozzi di dewatering saranno armati all'occorrenza di pompa fissa per l'estrazione di una portata media da ciascuno di circa 4 l/sec.

3. MONITORAGGIO DELLE ACQUE METEORICHE DI RUSCELLAMENTO

3.1 Obiettivi del monitoraggio

Le acque di drenaggio superficiale sono le acque meteoriche che non entrano in contatto con i rifiuti. Queste acque devono essere allontanate dalla superficie della discarica in fase di coltivazione per ridurre le percolazioni entro il corpo rifiuti e quindi la produzione di percolato.

La discarica è dotata di un sistema di canalizzazioni per la raccolta delle acque bianche interne (cioè acque meteoriche che non entrano in contatto con i rifiuti) opportunamente separato da quello di raccolta e convogliamento delle acque di percolato.

Le acque bianche interne sono ulteriormente suddivise in acque provenienti dallo scolo delle aree di servizio, del piazzale e della strada di accesso alla discarica, e (a partire dal termine della coltivazione, a ripristino ambientale completato) in acque provenienti dalla copertura della discarica. Queste ultime, saranno raccolte da un apposito sistema di canalette sulla copertura, una volta terminata la coltivazione e, provenendo da aree verdi o comunque non interessate dal transito dei mezzi saranno convogliate, tramite una rete dedicata, direttamente all'esterno del sito della discarica.

Le acque provenienti dalle aree pavimentate, invece, saranno convogliate verso la vasca di stoccaggio delle acque di prima pioggia di progetto.

3.2 Monitoraggio in fase di gestione operativa e post-operativa

Saranno eseguiti campionamenti nel pozzetto ubicato in prossimità della vasca di stoccaggio acque di prima pioggia, prima dell'immissione al recapito delle acque superficiali.

In conformità a quanto indicato nell'Allegato 2 del D.Lgs 36/2003, si prevede di effettuare i monitoraggi con cadenza trimestrale in fase di gestione operativa e semestrale in fase di gestione post- operativa.

Le determinazioni analitiche saranno effettuate in riferimento ai parametri fondamentali indicati, per le acque sotterranee, nella tabella 1 del suddetto allegato.

Qualora risultassero valori analitici maggiori di quelli previsti dalla Tab. 3, All. 5 (parte terza) del D.Lgs.152/2006, le acque saranno intercettate prima dell'immissione al recapito delle acque superficiali tramite apposite valvole.

Le acque di prima pioggia della vasca di stoccaggio, saranno invece controllate regolarmente secondo quanto previsto dalla relativa normativa. Nel caso non fossero conformi, le acque saranno inviate dalla vasca tramite un apposito collegamento al locale di stoccaggio percolato, ubicato sul piazzale di servizio, e trattate dall'impianto di depurazione. In alternativa, le acque stoccate all'interno della vasca di prima pioggia potranno essere utilizzate per l'irrigazione delle aree a verde e piantumate della discarica, o restituite al reticolo idrologico superficiale.

Periodicamente, potranno essere effettuati anche monitoraggi sulle acque provenienti dalla copertura, nei pozzetti ove affluiscono le acque di ruscellamento.

3.3 Piano d'intervento in condizioni straordinarie

Nel caso fossero rinvenute concentrazioni non conformi ai limiti normativi nelle acque di prima pioggia, si provvederà ad identificare e rimuovere l'eventuale causa della contaminazione sulle aree pavimentate e, come descritto al paragrafo precedente, le acque saranno inviate tramite un apposito collegamento al locale di stoccaggio percolato, ubicato sul piazzale di servizio, e da lì inviate ad idoneo smaltimento. Saranno, inoltre, previste valvole di intercettazione della rete di scarico prima dell'immissione nel corpo idrico recettore (da utilizzare in caso di emergenza, ad esempio per sversamenti di notevoli quantità di sostanze liquide).

4. MONITORAGGIO DEL PERCOLATO

4.1 Obiettivi del monitoraggio

La quantità di percolato prodotta in discarica dipende dalle condizioni meteorologiche, dalle caratteristiche geometriche dell'accumulo, da permeabilità e spessore dei rifiuti, dalle modalità di coltivazione, da tipo e grado di compattazione dei rifiuti.

Il sistema di raccolta del percolato deve impedire fuoriuscite e contribuire con l'impermeabilizzazione all'efficienza della barriera idraulica della discarica, deve favorire il più veloce transito del liquido verso i punti di raccolta, in modo da evitare il formarsi di battenti di percolato e di falde sospese all'interno dell'ammasso dei rifiuti.

Il liquido raccolto sarà poi inviato ai locale di stoccaggio percolato e trattate dall'impianto.

4.2 Monitoraggio in fase di gestione operativa e post-operativa

Il D. Lgs. 36/2003, al punto 5.3 dell'Allegato 2, prevede che in presenza di percolato e acqua superficiale, i campioni siano prelevati in punti rappresentativi. Inoltre, il campionamento e la misurazione (volume e composizione) del percolato devono essere eseguiti separatamente in ciascun punto in cui il percolato fuoriesce dall'area.

Si prevede pertanto di effettuare misure quantitative (livello del carico idraulico e misure della quantità di percolato estratta e smaltita) e analisi chimico – fisiche periodiche dei campioni di percolato per la determinazione di parametri significativi in base ai rifiuti stoccati.

La frequenza di tali controlli sarà conforme a quanto indicato nella Tabella 2 dell'Allegato 2 del D.Lgs.36/2003 (si veda anche la Tabella 1.1): mensile (volume) e trimestrale (composizione) per la fase di gestione operativa, semestrale (sia per il volume che per la composizione) in fase di gestione post operativa.

5. MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI GASSOSE E DELLA QUALITÀ DELL'ARIA

5.1 Obiettivi del monitoraggio

Il monitoraggio della qualità dell'aria ha come obiettivo quello di valutare eventuali impatti dovuti alla discarica (odori, polveri) sulle aree circostanti.
Il monitoraggio della qualità dell'aria viene effettuato inoltre per valutare la corretta gestione del biogas, al fine di ridurre al minimo le emissioni odorose moleste e potenzialmente nocive e garantire la sicurezza derivante da pericoli di incendi ed esplosioni.
Il D.Lgs. 36/2003 (Allegato 2) prevede che, per le discariche dove sono smaltiti i rifiuti biodegradabili e i rifiuti contenenti sostanze che possono sviluppare gas o vapori debba prevedersi un monitoraggio delle emissioni gassose, convogliate e diffuse, della discarica stessa, in grado di individuare anche eventuali fughe di gas esterne al corpo rifiuti.

5.2 Monitoraggio in fase di gestione operativa e post-operativa

5.2.1 Biogas

5.2.1.1 Camini biogas

In conformità con la normativa, si effettuerà un monitoraggio della concentrazione di metano, anidride carbonica e ossigeno nei pozzi di estrazione esistenti con frequenza mensile in fase di gestione operativa e con frequenza semestrale in fase di gestione post operativa, finché nei pozzi sarà rilevabile la presenza di metano.

5.2.1.2 Pozzi spia per il monitoraggio del biogas

Al fine di predisporre un efficiente sistema di monitoraggio di potenziali migrazioni di biogas nei terreni limitrofi alla discarica, si prevede la immediata

realizzazione di una rete di pozzi spia posizionati sull'immediato perimetro dell'impianto all'interno della recinzione.

I pozzi previsti sono n. 9 ed avranno una profondità di 5 metri. I pozzi di monitoraggio saranno trivellati a distruzione di nucleo con sonda di circa 200 mm e saranno attrezzati con sonda fessurata da 1,5" (allettata in ghiaietto) a partire dalla quota da -2,5 m.

La parte superiore del pozzo sarà sigillata con miscela di cemento e bentonite.

La testa del pozzo di monitoraggio sarà contenuta in un pozzetto emergente dotato di chiusura (con lucchetto) e sarà attrezzata con una calotta filettata removibile dotata di rubinetto di monitoraggio da ½".

Le operazioni di monitoraggio saranno attivate con frequenza settimanale dal personale della discarica il quale sarà attrezzato di uno specifico analizzatore portatile in grado di rilevare le concentrazioni dei seguenti gas:

- Metano;
- Anidride carbonica;
- Ossigeno.

I risultati del monitoraggio saranno trascritti su di uno specifico registro.

I pozzi spia, analogamente alla rete di monitoraggio delle acque sotterranee, saranno disponibili già in fase di allestimento dell'impianto, in modo tale da poter iniziare il monitoraggio prima dell'inizio della coltivazione. Così facendo, sarà possibile definire i livelli di guardia anche in relazione alle condizioni pregresse all'attività della nuova discarica.

In fase di post gestione i monitoraggi saranno effettuati, in conformità ai controlli sul biogas, con frequenza semestrale.

5.2.1.3 Dotazioni di controllo della Centrale di Estrazione

La centrale di estrazione sarà inoltre dotata delle seguenti componenti di monitoraggio:

- sistema di analisi centralizzata della concentrazione di metano ed ossigeno presenti nella miscela del biogas;
- sistema di misura istantanea e totalizzata della portata di biogas captato ed eventualmente destinato al recupero energetico);

- sistema di misura della pressione relativa applicata alla rete di captazione (depressione) ed ai sistemi di trattamento (pressione);
- sistema di misura della temperatura di combustione della torcia adiabatica;
- sistema di misura del tempo di funzionamento della CE;

Tutti i parametri misurati dovranno essere evidenziabili a display o su PC ed essere memorizzati su idoneo supporto che consenta la visualizzazione dei trend storici.

5.2.2 Qualità dell'aria

Il numero e l'ubicazione dei siti di prelievo per il monitoraggio della qualità dell'aria dipendono dalla topografia dell'area da monitorare. Sono stati previsti due punti di prelievo lungo la direttrice principale del vento dominante nel momento del campionamento, a monte e a valle della discarica. Le misure delle emissioni gassose saranno effettuate in punti di monitoraggio esterni alla discarica.

In Tavola 08562-006D32E01 sono riportati indicativamente i punti ove saranno effettuati i monitoraggi della qualità dell'aria. I punti sono ubicati in direzione NNE-SSW e potranno essere spostati in relazione alla direttrice principale del vento dominante nel momento del campionamento.

Nei punti individuati saranno rilevate le immissioni gassose potenziali e la pressione atmosferica, con cadenza mensile in fase di gestione operativa, semestrale in fase di gestione post-operativa.

I parametri da monitorare per valutare la qualità dell'aria saranno almeno i seguenti: O_2, CO_2, CH_4, LEL, polveri totali, idrocarburi totali.

Il set di parametri potrà essere modificato in relazione all'evoluzione della merceologia dei rifiuti conferiti.

Sulla superficie del corpo rifiuti in corrispondenza dei pozzi di estrazione del biogas e nell'area di lavoro potranno essere effettuati anche controlli più frequenti tramite un analizzatore portatile di O_2, CO_2 e CH_4.

5.3 Piano d'intervento in condizioni straordinarie

Quali parametri per la valutazione della migrazione del biogas all'esterno del corpo discarica si assumono CH_4, CO_2 e LEL.

Il monitoraggio del biogas esternamente al corpo della discarica viene effettuato attraverso i micropiezometri perimetrali. I valori misurati presso tali micropiezometri da considerarsi quali livelli di guardia possono essere in prima approssimazione i seguenti:

- CH_4: 1%
- CO_2: 1,5%
- LEL: 20%

Tali limiti dovranno essere concordati con gli Enti di controllo e saranno verificati anche in relazione alle condizioni pregresse misurate in fase di allestimento.

Nel caso di rilevazione, per i tre parametri elencati, di valori maggiori o uguali ai livelli di guardia nelle campagne periodiche di misura presso i micropiezometri di monitoraggio perimetrali si procederà alla verifica della funzionalità del sistema di estrazione e combustione biogas. La perdita di efficienza può essere individuata dalla variazione anomala della composizione della miscela aspirata o dalla variazione della pressione sulla linea.

Individuata l'area interessata dalla perdita di efficienza si provvederà all'installazione di nuovi elementi drenanti (pozzi verticali e/o dreni sub orizzontali a seconda che il settore in oggetto sia ultimato o in coltivazione). Se necessario, si potranno prevedere ulteriori sistemi di estrazione, anche esterni alla vasca, da concordare con gli Enti competenti.

6. MONITORAGGIO DEI PARAMETRI METEOCLIMATICI

6.1 Obiettivi del monitoraggio

La stima delle precipitazioni è un parametro essenziale per valutare eventuali percolazioni attraverso la copertura finale e, durante le fasi di coltivazione, per quantificare la produzione del percolato. Inoltre i fattori meteorologici influenzano la produzione di biogas legata al processo fermentativo (funzione del bilancio idrico dell'impianto e del grado di umidità). Infine, è importante conoscere la velocità del vento per controllare l'eventuale sollevamento di polveri dal corpo della discarica.

6.2 Monitoraggio in fase di gestione operativa e post-operativa

All'interno dell'area in oggetto, in prossimità del piazzale di servizio, sarà installata una centralina meteoclimatica direttamente all'interno della discarica.
Saranno determinate precipitazioni, temperatura (min, max, 14 h CET), direzione e velocità del vento, evaporazione, umidità atmosferica (14 h CET) con cadenza giornaliera in fase di gestione operativa.
Durante la gestione post-operativa saranno rispettate le seguenti frequenze:

- Precipitazioni: giornaliera sommata ai valori mensili.
- Temperatura (min, max, 14 h CET): media mensile
- Evaporazione: giornaliera sommata ai valori mensili.
- Umidità atmosferica (14 h CET).

7. MONITORAGGIO DELLA MORFOLOGIA DELLA DISCARICA

7.1 Obiettivi del monitoraggio

Le caratteristiche geometriche della discarica e le modalità di coltivazione e di chiusura sono aspetti determinanti per la stabilità del corpo rifiuti.

7.2 Monitoraggio in fase di gestione operativa e post-operativa

È prevista l'installazione di basette in calcestruzzo a base quadrata con lato di 20 cm con la parte superiore in sopraelevazione di 10 cm rispetto al piano di calpestio, rese solidali al terreno mediante scavo per circa 30 cm. Nella parte superiore verrà inserita una borchia in acciaio.

Tali capisaldi saranno ubicati in zona non di intralcio della discarica, in modo da rilevare i cedimenti differenziali del corpo rifiuti.

La struttura e composizione della discarica saranno rilevate con frequenza annuale in fase di gestione operativa.

Il comportamento d'assestamento del corpo della discarica sarà osservato con frequenza semestrale in fase di gestione operativa, semestrale per i primi tre anni, quindi annuale in fase di gestione post operativa.

È prevista la realizzazione di una rete di inclinometri sia sul corpo della discarica che sull'argine di contenimento di valle. Attraverso tale rete sarà possibile monitorare l'argine ed il corpo rifiuti consentendo anche di individuare eventuali fenomeni di instabilità.

Si prevede una frequenza di misure annuale in fase di post gestione.