



**Società soggetta a direzione e coordinamento di Vibeco s.r.l.**

Sede legale: Via Roma, 75 - Paderno D.no (MI)  
Sede op: Via Delle Cave snc 20020 Busto Garolfo (MI)  
C.F. / P.I. : 06791910968 - [www.vibecosrl.it](http://www.vibecosrl.it)  
R.I. MI n. 06791910968 - C.S. €11.000,00 I.V.

## Solter S.r.l.

Via Roma, 75 – Paderno D.no (MI)

Recupero ambientale con riempimento tramite Rifiuti  
Non Pericolosi area ubicata  
in comune di Busto Garolfo (MI)

*Piano di Sorveglianza e Controllo*



*Aprile 2017*



---

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
	<i>1.1 Sintesi dei contenuti del piano di Sorveglianza e Controllo.....</i>	<i>4</i>
<b>2</b>	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>OPERAZIONI DI CAMPIONAMENTO, GESTIONE ED ANALISI DEI CAMPIONI.....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ACQUE SOTTERRANEE.....</b>	<b>9</b>
	<i>4.1 Determinazione del livello piezometrico.....</i>	<i>11</i>
	<i>4.2 Misurazione in continuo del livello piezometrico.....</i>	<i>11</i>
	<i>4.3 Analisi chimica delle acque sotterranee.....</i>	<i>12</i>
	<i>4.4 Sistema di Dewatering.....</i>	<i>13</i>
	<i>4.5 Barriera idraulica di pozzi di spurgo.....</i>	<i>14</i>
<b>5</b>	<b>ACQUE METEORICHE DI RUSCELLAMENTO.....</b>	<b>16</b>
	<i>5.1 Acque di prima pioggia.....</i>	<i>16</i>
	<i>5.2 Acque di pioggia successive alla prima e acque di ruscellamento della copertura della discarica.....</i>	<i>16</i>
	<i>5.3 Gestione dei campioni.....</i>	<i>18</i>
<b>6</b>	<b>PERCOLATO.....</b>	<b>19</b>
	<i>6.1 Campionamento del percolato e frequenza di campionamento.....</i>	<i>19</i>
	<i>6.1.1 Gestione dei campioni di percolato.....</i>	<i>20</i>
	<i>6.1.2 Controlli gestionali.....</i>	<i>20</i>
	<i>6.1.3 Controlli analitici.....</i>	<i>21</i>
<b>7</b>	<b>EMISSIONI GASSOSE E QUALITÀ DELL'ARIA.....</b>	<b>23</b>
	<i>7.1 Aria esterna.....</i>	<i>23</i>
	<i>7.2 Monitoraggio del biogas.....</i>	<i>23</i>
	<i>7.2.1 Impianto di raccolta e captazione del biogas.....</i>	<i>24</i>
<b>8</b>	<b>PARAMETRI METEOCLIMATICI.....</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>MORFOLOGIA DELLA DISCARICA.....</b>	<b>27</b>
<b>10</b>	<b>VERIFICA DELLA QUALITÀ FINALE DELLA DISCARICA.....</b>	<b>28</b>
	<i>10.1 Stabilità meccanica.....</i>	<i>28</i>
	<i>10.2 Stabilità chimica e biologica.....</i>	<i>29</i>

## 1 PREMESSA

La presente relazione è redatta per conto dalla società Solter S.r.l. con sede legale in Via Roma, 75 in comune di Paderno Dugnano (MI), a supporto del progetto di "recupero Ambientale mediante Rifiuti Non Pericolosi di una parte dell'area compresa all'interno Territoriale Estrattivo g11.

L'iniziativa in progetto verrà realizzata nel rispetto della normativa tecnica di settore sia di livello nazionale, D. Lgs. n. 36 del 13 gennaio 2003 "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti" al D.M. 27 settembre 2010 "Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica", sia di livello regionale D.g.r. 7 ottobre 2014 - n. X/2461 "Linee guida per la progettazione e gestione sostenibile delle discariche".

Il progetto di recupero ambientale di parte dell'ambito verrà eseguito mediante riempimento con utilizzo di rifiuti speciali non pericolosi non putrescibili, ossia, in base a quanto definito dal nuovo PRGR della Regione Lombardia, aventi IRD (Indice di Respirazione Dinamico) inferiore o uguale a 1.000 mgO<sub>2</sub>/Kg SV h (determinato secondo la norma UNI/TS 11184).

Il presente Piano di Sorveglianza e Controllo ha lo scopo di definire le modalità operative con cui il Proponente terrà sotto controllo tutti i parametri di interesse gestionale ed ambientale, in conformità con i principi, le modalità e le prescrizioni delle linee guida BAT per le discariche, identificate nel D.Lgs. n. 36 del 13.01.2003 "*Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti*" e nel Decreto del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare del 27 settembre 2010 "*Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel D.M. 3 agosto 2005*".

Si applicano al seguente piano i principi delle BAT immediatamente applicabili a livello di progettazione definitiva.

Il proponente potrà apportare revisioni al presente Piano in caso di cambiamenti/aggiornamenti della normativa di pertinenza; tali revisioni saranno prontamente notificate all'Ente di riferimento.

---

## 1.1 SINTESI DEI CONTENUTI DEL PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO

Il piano definisce tutte le misure necessarie, sia in fase operativa che post-operativa, (misure controlli e disposizioni) necessarie per il continuo monitoraggio delle condizioni chimico fisiche dei comparti in cui l'impianto si inserisce.

Il piano è finalizzato ad acquisire gli indicatori necessari affinché:

- tutte le sezioni impiantistiche assolvano alle funzioni per le quali sono progettate in tutte le condizioni operative previste;
- vengano adottati tutti gli accorgimenti per ridurre i rischi per l'ambiente ed i disagi per la popolazione;
- venga assicurato un tempestivo intervento in caso di imprevisti;
- venga garantito l'accesso ai principali dati di funzionamento nonché ai risultati delle campagne di monitoraggio.

Il controllo sarà condotto avvalendosi di personale qualificato ed indipendente con riguardo ai parametri ed alle periodicità riportati come esemplificativi nelle Tabelle 1 e 2 del D. Lgs. 36/2003, sulle componenti indicate in Tabella 1:

**Tabella 1: Parametri di controllo previsti dal D.Lgs. 36/2003 (All.2, pt.5)**

Acque sotterranee
Percolato
Acque di drenaggio superficiale
Gas di discarica
Qualità dell'aria
Parametri meteorologici
Stato del corpo della discarica

I prelievi e le analisi saranno effettuati da laboratori competenti, preferibilmente accreditati, secondo le metodiche ufficiali.

---

Per quanto riguarda il controllo dell'inquinamento acustico connesso all'impianto nel suo complesso ed in particolare al funzionamento degli impianti presenti nell'area servizi si prevede di effettuare i rilievi fonometrici secondo le prescrizioni del DPCM 1/3/1991, successivamente integrato con la Legge quadro sull'inquinamento acustico n°447 del 26/10/95 e, in un secondo tempo, con il Decreto attuativo DPCM 14 novembre 1997, nel quale sono stati determinati i valori limite di soglia delle sorgenti sonore.

In particolare nella fattispecie essendo stato adottato dal Comune di Busto Garolfo e di Casorezzo un piano di zonizzazione acustica i rilievi ed i raffronti verranno effettuati in congruenza con i limiti adottati dalle amministrazioni comunali.

Infine come previsto dalla corrente legislazione (D.Lgs.81/2000 T.U.), per i lavoratori deve essere eseguita la valutazione del rischio da esposizione ad agenti fisici, chimici e biologici. Per quanto riguarda gli agenti fisici, verrà eseguita la misurazione dell'esposizione al rumore durante il periodo lavorativo; relativamente agli agenti chimici, si provvederà alla valutazione dell'esposizione alle sostanze di interesse per l'attività produttiva mentre non esiste un rischio specifico connesso agli agenti batteriologici per l'attività di scarica o comunque non risulta noto in letteratura.

Sarà altresì effettuata la valutazione del rischio da esposizione e vibrazioni.

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Nella seguente Tabella 2 si riportano i principali riferimenti normativi d'interesse nell'ambito del PSC dell'impianto.

Tabella 2: Normativa di riferimento per la redazione del PSC

<b>Provvedimento</b>	<b>Oggetto</b>
D.Lgs. n° 152 del 3/04/2006 "Norme in materia ambientale".	Normativa di riferimento sui rifiuti (in particolare Parte IV e relativi allegati)
D.Lgs. n° 36 del 13/01/2003 "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti"	Requisiti operativi e tecnici per i rifiuti e le discariche
D.Lgs. n° 257 del 25 luglio 2006 "Attuazione della direttiva 2003/18/CE relativa alla protezione dei lavoratori dai rischi derivanti dall'esposizione all'amianto durante il lavoro"	Misure di protezione dei lavoratori e criteri di monitoraggio
D.d.s. D.G. Qualità dell'ambiente del 20/02/2006 n°1800 "Disposizioni relative al rilascio dell'AIA (D.lgs. n°59 del 18/02/2005)"	Aggiornamento del modello per la domanda AIA al D.lgs. n°59 del 18/02/2005.
D.M: 27/09/2010 "Definizione criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica, in sostituzione di quelli contenuti nel decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio 3 agosto 2005"	Criteri di ammissibilità dei rifiuti in ciascuna categoria di discarica
R.R. Regione Lombardia n°4 del 24/03/06 "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'art. 52, comma1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003 n° 26"	Regolamentazione di raccolta e smaltimento delle acque di prima pioggia.

### 3 OPERAZIONI DI CAMPIONAMENTO, GESTIONE ED ANALISI DEI CAMPIONI

Per le procedure di campionamento delle varie matrici ambientali si intende fare riferimento alle norme nazionali ed internazionali in materia di campionamento, ed alle metodologie ufficialmente riconosciute a livello nazionale ed internazionale.

In Tabella 3 si ricordano le principali norme per ogni comparto ambientale considerato.

**Tabella 3: Norme di riferimento considerate per le analisi delle varie componenti ambientali**

<b>Matrice ambientale</b>	<b>Norma di riferimento</b>
Acque sotterranee	D.Lgs. 152/2006
	Norme UNICHIM
Acque di scarico	D.Lgs. 152/2006 (All.5-IV art.4)
Percolato	CNR-IRSA, Quaderno 100
Acque meteoriche	Norma UNI 10802:2004
Emissioni aeriformi	Dm 25 agosto 2000
	Norme UNICHIM
	Decreto ministeriale del 6/09/1994
Aria esterna	Norme UNICHIM
	Decreto Ministeriale 60/2002
Terreni	D.Lgs. 152/2006
	Decreto Ministeriale del 13/09/1999

I metodi di analisi applicabili alle diverse matrici ambientali sono, in ordine di priorità:

- metodi contenuti nelle norme di legge cogenti;
- metodi emessi da Enti riconosciuti a livello nazionale ed internazionale.

La scelta di ogni metodo analitico si basa sul principio generale dell'adozione delle migliori tecniche analitiche possibili, adatte per evidenziare la conformità ai limiti di legge di riferimento.

I metodi di analisi applicati devono essere riportati nei Rapporti di prova e nelle Relazioni Tecniche con cui il Laboratorio trasmette al Proponente i risultati delle indagini.

Nei paragrafi successivi si riportano, in dettaglio, i controlli eseguiti su:

- acque sotterranee;
- percolato;
- acque di drenaggio superficiale;
- qualità dell'aria;
- parametri meteorologici;
- stato del corpo della discarica.

Per ogni sezione di controllo vengono descritte modalità, frequenza e analisi.



#### 4 ACQUE SOTTERRANEE

Il D.Lgs. 36/2003 prevede che siano individuati punti di monitoraggio rappresentativi e significativi, anche in relazione all'estensione dell'impianto, in modo tale che risultino presenti almeno un pozzo a monte (a distanza sufficiente dal sito per escludere influenze dirette) e due a valle, tenuto conto della direzione di falda. Nei punti di monitoraggio individuati deve essere rilevato il livello di falda e monitorati alcuni parametri. La frequenza richiesta per i rilievi analitici risulta diversa a seconda che i parametri siano considerati fondamentali o meno e che ci si trovi in presenza di valori anomali degli stessi. In ogni caso le misure sono effettuate almeno una volta all'anno anche tenuto conto della qualità delle acque freatiche e connessi livelli di controllo e di guardia individuati. In caso di raggiungimento del livello di guardia è infatti necessario adottare il piano d'intervento prestabilito; è necessario altresì ripetere al più presto il campionamento per verificare la significatività i dati.

Per il monitoraggio delle acque di falda, si propongono 10 punti di campionamento consistenti in n. 10 piezometri, la cui ubicazione è riportata in Tavola 18, due dei quali già esistenti (ubicati a nord) e 8 da realizzarsi in fase di autorizzazione, dei quali 6 ubicati a valle della discarica e 2 ubicati a monte.

Sulla base di quanto prescritto dalla Regione Lombardia nell'Allegato nella D.G.R. 7 ottobre 2014 - n. X/2461 "Linee guida per la progettazione e gestione sostenibile delle discariche", i piezometri già realizzati e quelli previsti, sono stati ubicati con un interasse di 50 m, a valle dell'impianto di discarica, e di 100 m, a monte dell'impianto. La misurazione del livello freatico sui piezometri già esistenti ed in progetto (le cui caratteristiche sono elencate in Tabella 4), avverrà con cadenza mensile in fase di gestione operativa e semestrale in fase di gestione post-operativa, così come previsto dal D.Lgs. 36/2003.

Per quanto riguarda invece il controllo idrochimico delle acque sotterranee verrà contattato uno specifico laboratorio certificato all'esecuzione di analisi chimiche.

Tabella 4. Misure piezometriche da effettuarsi in fase operativa (O) e post-operativa (PO).

Piez.	Livello piezometrico medio della falda (m s.l.m.)		Livello statico (m s.l.m.)		Livello dinamico (dopo spurgo) (m s.l.m.)		Soggiacenza della falda (m s.l.m.)		Modalità di registrazione
	O	PO	O	PO	O	PO	O	PO	
PzM1	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	Archivio cartaceo e/o digitale
PzM2	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	
PzM3	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	
PzM4	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	
PzV5	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	
PzV6	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	
PzV7	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	
PzV8	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	
PzV9	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	
PzV10	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	mensile	semestrale	

Il monitoraggio verrà effettuato con frequenza prevista dal D.Lgs. 36/2003 (che prevede monitoraggio trimestrale in fase operativa e semestrale in fase post operativa), e i parametri da analizzare saranno quelli riportati in Tabella 1 dell'allegato 2 del D.Lgs. 36/2003.

I controlli saranno estesi sia alla fase ante operam, sia alla fase di gestione operativa, che post-operativa, con le cadenze e modalità riassunte in Tabella 5.

Tabella 5: Frequenze di controllo delle acque sotterranee in fase di ante operam, di gestione operativa e post – gestione.

Comparto	Parametro	Frequenza		
		Misure ante operam (sei mesi prima dell'inizio dei conferimenti)	Misure gestione operativa	Misure gestione post - operativa
Acque sotterranee	Livello falda	Mensile	Mensile	Semestrale
	Composizione	Trimestrale	Trimestrale	Semestrale

---

#### 4.1 DETERMINAZIONE DEL LIVELLO PIEZOMETRICO

Mensilmente, sia nella fase ante operam (da almeno un anno prima dell'inizio dei conferimenti alla discarica e ad ogni nuovo lotto) sia nella fase di gestione operativa, è effettuata la misura manuale del livello piezometrico della falda dal personale dell'impianto.

Nella fase post-operativa si prevede il controllo del livello della falda semestralmente come prescritto dalla normativa (Tab.2 del D.Lgs. 36/2003).

Complessivamente la rete disponibile per le misure risulta costituita da 10 piezometri (P01-P10).

#### 4.2 MISURAZIONE IN CONTINUO DEL LIVELLO PIEZOMETRICO

In 3 piezometri di controllo, di cui 1 (PzM2) a monte e 2 (PzV6, PzV10) a valle della discarica saranno installati altrettanti datalogger per la misurazione e la registrazione in continuo dei seguenti parametri:

- livello di falda;
- temperatura;
- conducibilità elettrica.

L'acquisizione dei dati sarà effettuata con un intervallo di misura non superiore a 12 ore e garantendo la seguente precisione minima:

- livello di falda:  $\pm 2$  cm;
- temperatura:  $\pm 0,25^\circ$  C;
- conducibilità:  $\pm 5\%$  del valore misurato.

Semestralmente si provvederà al download dei dati e a verificare il corretto funzionamento della strumentazione installata.

#### 4.3 ANALISI CHIMICA DELLE ACQUE SOTTERRANEE

In Tabella 6 si riporta in sintesi il piano di monitoraggio della falda per la fase di gestione. Si precisa altresì che nella fase post operativa la frequenza dei campionamenti sarà ridotta da trimestrale a semestrale.

Tabella 6: Quadro sinottico del piano di monitoraggio della falda in fase di gestione operativa

<b>Controllo dei livelli piezometrici</b>	Lecture mensili, su tutti i piezometri nell'area dell'impianto.
<b>Analisi della qualità dell'acqua di falda</b>	Prelievo di campioni di acqua nei piezometri (frequenza trimestrale)
<b>Superamento della soglia di allarme</b>	Qualora, durante l'esercizio della discarica, sia superata la soglia d'allarme prevista dall'AIA verranno attivate le comunicazioni previste dalla normativa vigente e dal provvedimento autorizzativo.
<b>Relazione semestrale</b>	Produrre agli Enti di controllo una relazione con cadenza semestrale, in accordo con le prescrizioni autorizzative che comprenda anche gli accertamenti analitici condotti sulla falda e la loro elaborazione.

Come riportato precedentemente, la normativa richiede che il monitoraggio, affinché sia significativo, preveda l'analisi di tutti i parametri riportati in Tabella 7 almeno una volta all'anno, intensificando eventualmente i prelievi qualora si riscontrassero delle anomalie nei risultati dei parametri ricercati.

In relazione alla qualità delle acque sotterranee ante operam (pre-gestione) saranno effettuati monitoraggi con frequenza trimestrale per un periodo di 6 mesi al fine di ottenere dei parametri C.D. "così detti *di bianco*" indispensabili per il raffronto dei successivi dati analitici in fase di gestione operativa e post operativa.

Per il campionamento delle acque di falda verrà applicata un'opportuna procedura, appositamente elaborata tenendo conto delle caratteristiche costruttive dei singoli piezometri. In ogni caso, lo spurgo dei piezometri di controllo dovrà essere effettuato solo al momento del campionamento delle acque di falda.

Tabella 7: Parametri ricercati nelle analisi delle acque di falda, ai sensi del D.Lgs. 36/2003

<b>Parametro</b>	
pH	Cromo VI*
Temperatura	Arsenico*
Ossidabilità Kubel	Mercurio
Conducibilità elettrica	Nichel*
Sodio*	Manganese
Potassio*	Ferro
Calcio*	Cadmio*
Magnesio	Solventi clorurati*
Cloruri	Fenoli*
Fluoruri*	TOC*
Solfati	Solventi organici azotati*
Azoto nitroso	BOD5*
Azoto nitrico	IPA*
Azoto ammoniacale	Cianuri*
Zinco*	Pesticidi fosforati*
Piombo*	Pesticidi totali*
Rame*	Composti organo alogenati (compreso cloruro di vinile)*
Cromo Totale*	

(\*) Parametri ricercati nelle analisi delle acque di falda indicati come *non fondamentali* dal D.Lgs. 36/2003

#### 4.4 SISTEMA DI DEWATERING

A fronte della specifica richiesta da parte di ARPA Lombardia e della Città Metropolitana, è stato previsto un sistema di dewatering in grado di abbassare il livello piezometrico della falda, qualora eccezionalmente esso superi il valore di massima escursione previsto dal progetto e determini una riduzione del franco di sicurezza di 2 m previsto tra il fondo della discarica e la falda medesima.

---

Il sistema previsto è descritto nella “Relazione di progetto del sistema di dewatering” di novembre 2016, corredata dalla nota integrativa “Recupero ambientale con riempimento mediante rifiuti non pericolosi in Comune di Busto Garolfo (MI). Sistema di Dewatering” del 21/04/2017.

Esso sarà costituito da:

- una barriera di valle costituita da n. 4 pozzi di emungimento di valle (PSV1 ÷ PSV4) con una portata totale di estrazione pari a 48 l/s (12 l/s per ciascun pozzo);
- una barriera di monte costituita da n. 4 pozzi di emungimento di monte (PSM1 ÷ PSM4) con una portata totale di estrazione pari a 28 l/s (7 l/s per pozzo);
- un sistema di restituzione costituito da n. 8 pozzi (PR1 ÷ PR8) con una portata totale di restituzione di 76 l/s (9.5 l/s per pozzo).

L'attivazione del sistema di dewatering sarà regolata da un PLC collegato al sistema di controllo di livello installato nel piezometro PzM2. In caso di raggiungimento del livello di falda di 160.89 m s.l.m., corrispondente al valore di massima escursione della falda (vedasi Tavola 19 di progetto), si attiverà in sequenza un sistema di allarme e l'accensione del sistema di dewatering e di restituzione.

#### 4.5 BARRIERA IDRAULICA DI POZZI DI SPURGO

A fronte dell'elevata vulnerabilità dell'acquifero nell'area in esame (vedasi elaborato “Relazione geologica, geomorfologica e idrogeologica”), è stato adottato un sistema di impermeabilizzazione di tipo composito in grado di garantire la perfetta e costante tenuta idraulica dell'invaso. Tale sistema infatti, in piena rispondenza ai requisiti di legge, è costituito da uno spessore di 1.5 m di argilla compattata ( $K \leq 10^{-7}$  cm/s), sormontato da una geomembrana in HDPE.

Tuttavia, a fronte della specifica richiesta da parte di Città Metropolitana, è stato previsto un sistema di contenimento di eventuali e teoriche perdite di percolato dall'invaso anche se, ribadiamo, tale evento abbia probabilità nulla di verificarsi.

---

Tale sistema sarà costituito dagli stessi n. 4 pozzi di valle (PSV1 ÷ PSV4) del sistema di dewatering, aventi una portata totale di estrazione pari a 48 l/s (12 l/s per ciascun punto).

Come risulta dalla “Relazione di progetto del sistema di dewatering”, il dimensionamento del sistema è stato sviluppato in maniera da assicurare la completa cattura di un eventuale fronte inquinante proveniente da un qualunque settore della discarica nella condizione piezometrica più critica (massima escursione della falda).

Nel caso in cui anche solo uno di piezometri di monitoraggio a valle della discarica indichi il raggiungimento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC), connesso ad una contaminazione proveniente dalla discarica, il gestore si attiverà immediatamente ai sensi dell’art. 242 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Qualora la perdita di percolato risultasse chiaramente limitata ad un solo settore della discarica, si provvederà all’attivazione del solo pozzo (o dei soli pozzi) che intercettano tale settore. Parallelamente saranno condotti gli opportuni approfondimenti per ottimizzare la configurazione e le portate estratte dalla barriera idraulica, verificando mediante modelli matematici di flusso che il fronte di cattura sia in grado di intercettare l’intero fronte di propagazione dell’inquinante.

Come sopra descritto, il recapito finale delle acque avverrà nel medesimo acquifero dal quale è previsto l’emungimento. Prima di essere reimmesse in falda, le acque emunte dovranno essere trattate mediante l’installazione di un impianto di trattamento, le cui caratteristiche saranno definite sulla base della natura del fenomeno verificatosi.

## 5 ACQUE METEORICHE DI RUSCELLAMENTO

Le acque di scarico di origine meteorica di ruscellamento sono:

- Acque meteoriche provenienti dai piani copertura degli edifici e da altre aree non potenzialmente contaminate;
- Acque meteoriche raccolte sui piazzali pavimentati (divise in prima e seconda pioggia);
- Acque meteoriche ricadenti sulla superficie impermeabilizzata della discarica.

Il controllo analitico sulle componenti sopra elencate risulta significativo solo nelle fasi di gestione per il piazzale e di post gestione della discarica per la raccolta delle acque della copertura.

Le acque meteoriche che dilavano le superfici pavimentate verranno raccolte e convogliate nella vasca di prima pioggia.

### 5.1 ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

La normativa (D. Lgs. 152/2006 e s.m.i. e R.R. Lombardia 24 marzo 2006 n.4) non permette lo scarico di prima pioggia direttamente in corsi d'acqua superficiali o nel sottosuolo; poiché tali acque possono essere contaminate dalla presenza di sabbia, terriccio, oli minerali e polveri. Le acque captate dai sistemi di drenaggio superficiale del piazzale verranno infatti recapitate nella vasca di prima pioggia e quindi inviate a smaltimento presso impianti esterni autorizzati.

### 5.2 ACQUE DI PIOGGIA SUCCESSIVE ALLA PRIMA E ACQUE DI RUSCELLAMENTO DELLA COPERTURA DELLA DISCARICA

Le acque di seconda pioggia provenienti dall'area servizi verranno recapitate in pozzo perdente mentre le acque di ruscellamento della copertura della discarica saranno convogliate all'area umida.



Le analisi eseguite sulle acque superficiali avranno cadenza trimestrale in fase di gestione operativa; semestrale in fase di post-gestione. In Tabella 9 sono indicati i parametri ricercati nelle analisi delle acque superficiali.

Tabella 8: Parametri ricercati nelle analisi delle acque superficiali, ai sensi del D.Lgs. 36/2003.

<b>Parametro</b>
pH
Solidi sospesi totali
COD
Alluminio
Arsenico (As) e composti
Bario
Boro
Cadmio (Cd) e composti
Cromo (Cr) e composti
Ferro
Manganese
Mercurio (Hg) e composti
Nichel (Ni) e composti
Piombo (Pb) e composti
Rame (Cu) e composti
Selenio
Stagno
Zinco (Zn) e composti
Solfati
Cloruri
Fluoruri
IPA
Fenoli

---

### 5.3 GESTIONE DEI CAMPIONI

Il campionamento verrà effettuato dal personale del Laboratorio di controllo ovvero dal personale operativo della discarica. L'addetto al campionamento provvederà in ogni caso alla compilazione del Verbale di Campionamento.

Per i controlli interni ordinari delle acque di seconda pioggia verrà prelevato un campione unico. Dopo il prelievo, il campione sarà immediatamente consegnato al Laboratorio per l'analisi. Il campione dovrà essere conservato presso il Laboratorio negli appositi frigoriferi per il tempo necessario per la conclusione dell'analisi.

Per i controlli formali delle acque di seconda pioggia verrà prelevato un campione primario da cui verranno successivamente ricavate le aliquote destinate alle diverse parti interessate. I campioni saranno stabilizzati come previsto dai metodi CNR-IRSA, Quaderno n. 100 del 01/09/1994. Il campione della discarica verrà conservato presso il Laboratorio negli appositi frigoriferi per circa 6 mesi.

## 6 PERCOLATO

La produzione di percolato in ciascuno dei lotti coltivati inizierà con l'avvio delle attività di conferimento rifiuti. I lotti saranno idraulicamente separati l'uno dall'altro e la contaminazione con le acque superficiali sarà evitata in quanto il sistema non porterà a contatto le due reti.

Il percolato verrà pompato da ogni lotto attraverso il sistema di drenaggio sul fondo che convoglia il liquido nella zona dei pozzi di raccolta e pompaggio.

Le pompe a loro volta saranno collegate al collettore che porterà il percolato alle cisterne di stoccaggio. Il progetto prevede la realizzazione di n. 10 cisterne della capacità di 35 mc ciascuna.

Dei contaltri, posizionati in corrispondenza di ogni pompa, eseguiranno la lettura e valutazione della quantità di percolato raccolto. Dal registro di carico/scarico verrà così calcolata la quantità di percolato smaltito nel mese e sarà possibile valutare la corrispondenza tra percolato pompato (litri) e percolato inviato allo smaltimento (kg), anche se sarà possibile rilevare una differenza fisiologica tra i totali dovuta in parte al diverso metodo di misurazione. Con il dato delle precipitazioni (mm di pioggia) rilevato dalla centralina meteorologica e la superficie esposta di ogni lotto, sarà possibile determinare il bilancio idrico tra pioggia cumulata e percolato prodotto.

Il percolato proveniente dai lotti di discarica, dopo lo stoccaggio, verrà prelevato e inviato in appositi impianti di trattamento esterni che provvederanno allo smaltimento.

### 6.1 CAMPIONAMENTO DEL PERCOLATO E FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO

Il campionamento del percolato verrà effettuato dal personale del Laboratorio di controllo ovvero dal personale operativo della discarica dai punti di presa campione presenti in tutti i pozzi per il percolato della discarica. L'addetto al campionamento provvederà in ogni caso alla compilazione del Verbale di Campionamento.

Per le modalità operative di campionamento si farà riferimento alle norme generali riportate al Capitolo 3. Va ricordato che il D. Lgs. 36/2003 prevede di prelevare i campioni in punti rappresentativi ed in particolare in ciascun punto in cui il percolato fuoriesce dall'area.

In Tabella 10 si riassumono i controlli che saranno eseguiti sul percolato, distinti in controlli gestionali (controllo della quantità estratta, controllo del bilancio idrico) e controlli analitici (analisi chimiche).

Tabella 9: Frequenza dei controlli gestionali ed analitici sul percolato.

<b>Tipi di controllo</b>	<b>Fase di gestione operativa</b>	<b>Fase di gestione post operativa</b>
Gestionali	<i>Mensile</i>	<i>Semestrale</i>
Analitici	<i>Trimestrale</i>	<i>Semestrale</i>

#### 6.1.1 GESTIONE DEI CAMPIONI DI PERCOLATO

Per i *controlli interni* ordinari delle acque meteoriche ricadenti sulla superficie della discarica verrà prelevato un campione unico. Dopo il prelievo il campione sarà immediatamente consegnato al Laboratorio per l'analisi. Il campione verrà conservato presso il Laboratorio negli appositi frigoriferi per il tempo necessario per la conclusione dell'analisi.

Per i *controlli formali* del percolato verrà prelevato un campione primario da cui saranno successivamente ricavate le aliquote destinate alle diverse parti interessate. I campioni verranno stabilizzati come previsto dai metodi CNR-IRSA, Quaderno n. 100 del 01/09/1994. Il campione della discarica verrà conservato presso il Laboratorio negli appositi frigoriferi per circa 6 mesi.

#### 6.1.2 CONTROLLI GESTIONALI

Sia nella fase di gestione operativa sia nella fase post-operativa, saranno effettuate e registrate le misurazioni dei volumi di percolato estratto dalla discarica distinti per ciascun lotto.

I dati saranno rapportati con i valori di piovosità, misurati dalla centralina meteorologica presente nella discarica (come previsto dal D.Lgs. 36/2003, All.2, pt.5.3), in modo da produrre annualmente un bilancio idrico.

### 6.1.3 CONTROLLI ANALITICI

In Tabella 11 si indica lo schema analitico dei parametri di controllo per la composizione del percolato da verificare in fase di esercizio e di post-gestione. In fase di post gestione, a seconda dei risultati analitici ottenuti nei primi due anni, si concorderà con l'Autorità competente il numero dei parametri da controllare.

Tabella 10: Schema analitico per il controllo del percolato.

<i>Fase di esercizio dell'impianto</i>	<i>Fase di post – gestione dell'impianto</i>
pH	pH
Temperatura	Temperatura
COD/TOC	COD/TOC
BOD5	BOD5
Conducibilità	Conducibilità
Materiali in sospensione	Materiali in sospensione
Cloruri	Cloruri
Fluoruri	Fluoruri
Solfati	Solfati
Solfiti	Solfiti
Nitrati	Nitrati
Nitriti	Nitriti
Ammoniaca	Ammoniaca
Fosfati	Fosfati
Alluminio	Alluminio
Arsenico	Arsenico
Cadmio	Cadmio
Cromo Tot.	Cromo III
Cromo VI	Cromo VI
Ferro	Ferro
Manganese	Manganese

---

Mercurio	Mercurio
Nichel	Nichel
Piombo	Piombo
Rame	Rame
Selenio	Selenio
Stagno	Stagno
Zinco	Zinco
Boro	Boro
Solventi aromatici	Solventi aromatici
Solventi clorurati	Solventi clorurati
Solventi azotati	Solventi azotati
Oli minerali	Oli minerali
Fenoli totali	Fenoli totali
Tensioattivi totali	Tensioattivi totali
Pesticidi fosforati	Pesticidi fosforati
Pesticidi totali	Pesticidi totali

---

## 7 EMISSIONI GASSOSE E QUALITÀ DELL'ARIA

### 7.1 ARIA ESTERNA

Per la valutazione della situazione ambientale prima dell'inizio dei conferimenti si prevede di svolgere dei controlli sulla qualità dell'aria del sito. Il piano di controllo di pre-gestione prevederà due cicli di campionamento dell'aria; uno prima dell'inizio del cantiere di approntamento e il secondo tra la fine dei lavori e l'inizio dei conferimenti dei rifiuti.

In Tabella 12 si riportano le frequenze dei controlli per la qualità dell'aria e il protocollo analitico degli stessi.

Le verifiche sulla qualità dell'aria verranno effettuate su due punti lungo la direttrice dei venti dominanti, uno a monte ed uno a valle.

Tabella 11: Frequenze di controllo della qualità dell'aria esterna in fase di gestione e post – gestione.

<i>Parametro</i>	<i>Frequenza</i>		
	<i>Misure ante operam (sei mesi prima dell'inizio dei conferimenti)</i>	<i>Misure di gestione operativa</i>	<i>Misure di gestione post-operativa</i>
PTS	2 campionamenti	mensile	Semestrale

### 7.2 MONITORAGGIO DEL BIOGAS

La trivellazione dei pozzi di captazione del biogas avverrà al raggiungimento dei profili autorizzati all'abbancamento dei rifiuti.

Per tanto sarà garantita un'adeguata captazione dell'effluente gassoso anche nelle more del completamento del capping finale.

In Tabella 13 sono evidenziati parametri e frequenze di monitoraggio.

Tabella 12: Frequenze di controllo della qualità del biogas in fase di gestione e post-gestione.

<i>Parametro</i>	<i>Frequenza</i>	<i>Frequenza</i>
	<i>Misure di gestione operativa</i>	<i>Misure di gestione post-operativa</i>
<i>CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S</i>	<i>Mensile</i>	<i>Semestrale</i>

### 7.2.1 IMPIANTO DI RACCOLTA E CAPTAZIONE DEL BIOGAS

Si precisa che a fronte delle tipologie di rifiuti previsti per l'impianto in progetto le produzioni attese di biogas sono decisamente trascurabili. Tuttavia è stato previsto un ridondante sistema di intercettazione del biogas stesso.

Scopo di questo impianto è quello di evitare l'accumulo di gas, provenienti dalle eventuali reazioni anaerobiche di fermentazione delle componenti organiche dei rifiuti all'interno della massa dei lotti.

Gli elementi del sistema di raccolta e captazione soggetti a controllo e manutenzione saranno i seguenti:

- aspiratore;
- filtro di ingresso;
- scaricatori di condensa;
- quadro di controllo e strumentazione;
- centrale di aspirazione-trattamento (biofiltro);
- componenti meccaniche.

I controlli sui diversi componenti dell'impianto, effettuati da ditta specializzata o da personale interno opportunamente formato del settore, avranno frequenza mensile.

L'esito di ogni intervento manutentivo sarà soggetto ad idonee registrazioni nel Quaderno di Manutenzione.

L'aria estratta dal corpo dei rifiuti e trattata con il biofiltro sarà oggetto di controllo con frequenza mensile.



La Tabella 14 evidenzia parametri e frequenze di monitoraggio sugli inquinanti emessi dal sistema di biofiltrazione.

Tabella 13: Frequenze di controllo della qualità delle emissioni del biofiltro in fase di gestione e post – gestione.

<i>Parametro</i>	<i>Frequenza</i>	<i>Frequenza</i>
	<i>Misure di gestione operativa</i>	<i>Misure di gestione post-operativa</i>
<i>Umidità, CH<sub>4</sub> (in e out)</i>	<i>Mensile</i>	<i>Semestrale</i>
<i>H<sub>2</sub>S (in e out)</i>		

## 8 PARAMETRI METEOCLIMATICI

Si prevede di dotare la discarica, in conformità al D.Lgs. 36/2003, di una centralina per la rilevazione dei dati meteo-climatici. La tipologia delle misure meteo-climatiche è indicata dalla tabella seguente.

Tabella 14: Frequenze minime di rilevamento dei dati meteorologici.

<b>Parametro</b>	<b>Frequenza</b>	
	<b>Misure gestione operativa</b>	<b>Misure di gestione post - operativa</b>
Precipitazioni	Oraria/ad evento	Oraria/ad evento
Temperatura (min, max, 14 h CET)	Oraria	Oraria
Direzione e velocità del vento	Oraria	Oraria
Umidità atmosferica (14 h CET)	Oraria	Oraria

## 9 MORFOLOGIA DELLA DISCARICA

L'evoluzione morfologica della discarica sarà monitorata attraverso l'esecuzione di rilievi topografici mediante l'utilizzo di stazione totale avente cura di riferirsi agli stessi capisaldi adottati in fase di costruzione.

In tal modo sarà possibile confrontare i modelli matematici da cui stimare i volumi occupati e quelli residui.

Inoltre è possibile valutare:

- indice di compattazione espresso in t/mc;
- andamento nel tempo dei cedimenti del corpo dei rifiuti.

In fase di gestione post-operativa saranno valutati gli assestamenti secondo la periodicità minima nella tabella che segue. A tale scopo sarà allestito un sistema di monitoraggio costituito da n. 26 piastre assestimetriche (4 elementi per ettaro).

Tabella 15: Frequenza dei rilievi topografici in fase di gestione operativa e post-gestione.

<i>Parametro</i>		<i>Frequenza Misure gestione operativa</i>	<i>Frequenza Misure di gestione post - operativa</i>
Morfologia dell'area	Volume occupato, volume residuo, indice di compattazione	Trimestrale	Annuale

## 10 VERIFICA DELLA QUALITÀ FINALE DELLA DISCARICA

Conformemente a quanto previsto dalla D.G.R. 7 ottobre 2014 - n. X/2461 "Linee guida per la progettazione e gestione sostenibile delle discariche", la progettazione e la gestione della discarica devono tendere al raggiungimento degli obiettivi di Qualità Finale della Discarica (QFD) sia in termini di stabilità meccanica che di stabilità chimica e biologica. I parametri oggetto di valutazione saranno monitorati per tutta la durata della gestione post-operativa della discarica (30 anni), verificandone l'andamento nel tempo.

Al termine della fase di gestione post-operativa dovranno essere rispettati gli obiettivi di Qualità Finale della Discarica (QFD) di seguito riportati.

### 10.1 STABILITÀ MECCANICA

Il primo aspetto da valutare per verificare il raggiungimento della QFD è che gli assestamenti siano trascurabili. Secondo quanto previsto dalla D.G.R. 7 ottobre 2014 - n. X/2461, gli assestamenti sono considerati trascurabili 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 3%.

Come già riportato nel par. 9, per la determinazione degli assestamenti sarà allestito un sistema di monitoraggio costituito da n. 26 piastre assestimetriche (4 elementi per ettaro). L'abbassamento di riferimento sarà poi calcolato come media aritmetica degli assestamenti di tutti gli elementi inseriti.

Inoltre, attraverso l'esecuzione di rilievi topografici con cadenza annuale, si provvederà a verificare la presenza di pendenze adeguate al fine di consentire il deflusso superficiale diffuso delle acque meteoriche.

---

## 10.2 STABILITÀ CHIMICA E BIOLOGICA

La qualità finale alla quale una discarica deve tendere per garantire la sostenibilità ambientale, entro il termine del periodo di gestione post-operativa, è individuata dai valori obiettivo di cui all'Allegato 1 della D.G.R. 7 ottobre 2014 - n. X/2461 (Valori obiettivo di QFD), qui riportati in Tabella 17.

Per il percolato, i parametri oggetto di valutazione saranno monitorati per tutta la durata della gestione post-operativa, mediante l'esecuzione dei controlli analitici periodici di cui al par. 6 del presente Piano.

Per il biogas, l'emissione superficiale ad impianto spento sarà misurata a cadenza quinquennale durante la gestione post-operativa, mediante l'utilizzo di cappe di flusso (flux chamber). Saranno installate 4 flux chamber sulla copertura finale della discarica, ciascuna in corrispondenza di un lotto di coltivazione. L'impianto di captazione del biogas sarà disattivato 24 ore prima dell'avvio delle misurazioni e per tutta la durata delle stesse. Essendo monitorati i principali parametri microclimatici all'interno della camera, i dati di concentrazione degli inquinanti non risultano vincolati alle condizioni meteorologiche presenti sul sito. La misurazione del CH<sub>4</sub> emesso dalla superficie sarà eseguita in campo mediante analizzatori portatili.

Per la matrice solida, occorre considerare che per l'impianto in esame è previsto l'esclusivo conferimento di rifiuti non putrescibili. Pertanto, in fase di gestione post-operativa si ritiene sufficiente verificare il grado di stabilizzazione biologica dei rifiuti a cadenza decennale. Durante ciascuna campagna, in discarica saranno eseguiti 4 sondaggi a carotaggio continuo, ciascuno in corrispondenza di un lotto di coltivazione. I sondaggi dovranno attraversare l'intero spessore dei rifiuti, mantenendo un franco di sicurezza di 2 m rispetto alla quota del fondo. Al termine della perforazione, il sondaggio dovrà essere richiuso mediante la posa di bentonite granulare.

Da ciascun sondaggio sarà prelevato un unico campione di rifiuti, formato mediante tecniche di quartatura in modo da risultare rappresentativo dell'intero strato attraversato. La stabilità biologica dei rifiuti potrà essere verificata mediante uno dei metodi alternativi previsti dalla normativa, preventivamente comunicato agli enti di controllo.

Tabella 16: valori obiettivo di Qualità Finale della Discarica.

MATRICE	PARAMETRO	VALORE OBIETTIVO (mg/l)
<b>PERCOLATO</b>	COD	1500
	BOD <sub>5</sub> /COD	0,1 (adimensionale)
	N ammoniacale	50
	Al	1
	As	0.5
	B	2
	Cd	0.02
	Cr	2
	Cr VI	0.2
	Cu	1
	Fe	2
	Hg	0.005
	Mn	2
	Ni	2
	Pb	0.2
	Se	0.03
	Sn	10
	Zn	3
	CN-	0.5
	SO <sub>4</sub> --	1000
	SO <sub>3</sub> -	1
	F--	6
	N nitrico	20
	Idrocarburi totali (oli minerali)	5
	Fenoli totali	0.5
	Solventi organici aromatici	0.2
	Solventi organici azotati	0.1
Pesticidi fosforati	0.1	
Pesticidi totali (esclusi fosforati)	0.05	
Solventi clorurati	1	

<b>MATRICE</b>	<b>PARAMETRO</b>	<b>VALORE OBIETTIVO (mg/l)</b>
<b>BIOGAS</b>	Emissione superficiale ad impianto di estrazione spento	0,5 NI CH <sub>4</sub> / (m <sup>2</sup> h)
<b>SOLIDI *</b>	IR4	2 (mg O <sub>2</sub> gST)
	IRD	100 mgO <sub>2</sub> / kgSV/h
	GB21	5 (NI / kgST)

\* Metodi alternativi