CLIENTE:

ECOSAVONA s.r.l.

gruppo GEOTEA

PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO:

STUDIO GEOTECNICO ITALIANO s.r.l.

ingegneria geotecnica – ingegneria ambientale – ingegneria sismica
geologia applicata

Dott. Ing. Stefano Veggi

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

PROGETTO:

COMUNE DI VADO LIGURE (SV)

DISCARICA PER RNP IN LOCALITA' BOSCACCIO

AMPLIAMENTO – IPOTESI 1
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

TITOLO – Title

STORIA DELLA DISCARICA

GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA:

STUDIO PROGEA
Dott. S. AICARDI
via G. Leopardi 35r, 17100 Savona
Tel e Fax 019.825956Q
Studio.Progea@gmail.com

STUDIO CARIERI
Dott. F. CARIERI
Via alla Rocca di Legino 5b, 17100 Savona
Tel 019.801866 Fax: 019.8403931
e-mail: filippo@carieri.com

IMPIANTISTICA BIOGAS:

Enrico Magnano
consulenze tecniche per l'ambiente
Via Rocca Grue, 17 15050 Sarezzano (AL) - Italy
Tel. +39 - 0131 - 88.45.96 Fax. +39 - 0131 - 88.49.21
e-mail: magnano@magnano.it web: www.magnano.it

STUDIO GEOTECNICO ITALIANO

CONTRATTO N. – Contract Nr.

IDENTIFICAZIONE SGI
SGI identification

COMMESSA	/	CODICE ARCHIVIO	ELABORATO	EMISSIONE
07663	–	064R08E01		

REV. Rev.	DESCRIZIONE Description	REDAZIONE Edited	VERIFICA Checked	AUTORIZZAZIONE Authorized	DATA Date
01	EMISSIONE	TER	TER	VEG	15.06.2011

NOME FILE – File name

07663–064R08E01

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

I N D I C E

1. Introduzione 1

2. Ubicazione del sito e stato attuale 2

2.1 Ubicazione del sito 2

2.2 Viabilità di accesso 3

2.3 Iter autorizzativo e stato attuale 3

3. Progetti principali 11

3.1 Opere esistenti prima del progetto di riqualificazione tecnologica e ampliamento 11

3.2 Opere previste dal progetto di riqualificazione tecnologica ed ampliamento 13

3.3 Interventi di sistemazione e recupero ambientale previsti dal progetto di riqualificazione tecnologica e ampliamento 15

3.4 Variante 17

3.5 Variante – 1° stralcio 18

4. Breve sintesi della coltivazione della discarica 19

5. Impermeabilizzazione 20

5.1 Sistemi di impermeabilizzazione del fondo e delle pareti 20

5.2 Discarica comunale 20

5.3 Discarica pregressa 21

5.4 Riqualificazione tecnologica 21

6. Monitoraggio 22

6.1 Sintesi del monitoraggio del progetto del 1993 22

6.2 Sintesi del monitoraggio definito nel progetto di riqualificazione tecnologica e ampliamento (anno 2003) 26

6.2.1 Controllo sui corpi idrici superficiali e sotterranei 27

6.2.2 Controllo sull'atmosfera 30

6.2.3 Controllo sul biogas 30

6.2.4 Monitoraggio ottico 31

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

6.3 Sintesi del monitoraggio del progetto di adeguamento al D.Lgs. 36/2003 definito nel Piano di sorveglianza e controllo (2005) 32
6.3.1 Acque sotterranee 32
6.3.2 Acque meteoriche e di ruscellamento 33
6.3.3 Percolato 34
6.3.4 Emissioni gassose e qualità dell'aria 35
6.3.5 Monitoraggio e controllo fibre di amianto 37
6.3.6 Parametri meteoclimatici 37
6.3.7 Morfologia della discarica 37
6.4 Sintesi del monitoraggio definito nell'AIA 38
6.4.1 Aria: Controlli periodici sul gas di discarica 38
6.4.2 Aria: Controlli periodici sulla qualità dell'aria 39
6.4.3 Aria: Controlli periodici sulle emissioni convogliate dei generatori (E1 ÷ E7) 40
6.4.4 Acqua: Monitoraggio del percolato 41
6.4.5 Acqua: Verifica preventiva delle caratteristiche del percolato per l'eventuale scarico in pubblica fognatura 43
6.4.6 Monitoraggio delle acque sotterranee 43
6.4.7 Monitoraggio delle acque di sottotelo 45
6.4.8 Monitoraggio delle acque superficiali del Rio Mulini – Dannati 47
6.4.9 Monitoraggio degli scarichi di acque meteoriche 49
6.4.10 Verifiche di stabilità e dell'andamento morfologico della discarica: 50
6.4.11 Parametri meteoclimatici: 50
6.4.12 Rumore 50
7. Dati di monitoraggio 52
7.1 Emissioni in atmosfera 52
7.1.1 Emissioni convogliate 52
7.1.2 Controlli sul biogas 53
7.1.3 Qualità dell'aria 54
7.2 Controlli sulle acque 54
7.2.1 Controllo sulle acque superficiali 54
7.2.2 Controllo sulle acque sotterranee 57
7.2.3 Controllo sul percolato equalizzato 58

7.2.4 Controllo sulle acque di sottotelo 60
7.3 Monitoraggio sul consumo di acqua potabile 62
7.4 Monitoraggio ottico 62

Tabelle contenute nel testo:

Tabella 2.1: Elenco delle autorizzazioni. 10
Tabella 4.1:Tabella riassuntiva della coltivazione approvata dal progetto di ampliamento approvato nel 2003. 19
Tabella 6.1: Parametri e frequenza di monitoraggio sui parametri meteo climatici, riferimento progetto di adeguamento al D.Lgs. 36/2003. 37
Tabella 6.2: Parametri e frequenza di monitoraggio sul gas di discarica. 39
Tabella 6.3: Parametri e frequenza di monitoraggio sulla qualità dell'aria. 39
Tabella 6.4: Parametri e frequenza di monitoraggio per le emissioni convogliate. 40
Tabella 6.5: Parametri e frequenza di monitoraggio del percolato. 43
Tabella 6.6: Parametri e frequenza di monitoraggio sulle acque sotterranee. 45
Tabella 6.7: Parametri e frequenza di monitoraggio delle acque di sottotelo 47
Tabella 6.8: Parametri e frequenza di monitoraggio delle acque superficiali del Rio Mulini-Dannati. 49
Tabella 6.9: Ubicazione e descrizione dei punti di scarico delle acque meteoriche .. 49
Tabella 6.10: Parametri e frequenza di controllo sui parametri meteoclimatici. 50
Tabella 6.11:Descrizione dei report per il monitoraggio acustico. 51
Tabella 7.1: Limiti di emissione prescritti dall'AIA per le emissioni convogliate. 53
Tabella 7.2: Parametri monitorati nelle acque superficiali risultati a valore inferiore al limite di rilevabilità. 56
Tabella 7.3: Parametri annuali delle acque sotterranee con valori inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale 58
Tabella 7.4: Limiti concessi in deroga per lo scarico in pubblica fognatura per le acque di percolato 59
Tabella 7.5: Parametri annuali per il percolato con valori inferiori alla sensibilità strumentale 60
Tabella 7.6: Parametri annuali per le acque di sottotelo con valori inferiori alla rilevabilità strumentale 61

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

Figure contenute nel testo:

Figura 7.1: Andamento dei cedimenti relativi alle letture precedenti. 63
Figura 7.2: Andamento dei cedimenti progressivi cumulati. 63
Figura 7.3: Spostamenti orizzontali relativi alle letture precedenti. 64
Figura 7.4: Andamento degli spostamenti orizzontali cumulati progressivi. 64

Allegati:

Allegato A: Monitoraggi della qualità dell'aria e sul biogas
Allegato B: Monitoraggio delle acque
Allegato C: Monitoraggio topografico

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato ha lo scopo di presentare una sintesi storica del monitoraggio delle componenti ambientali dal 1994 al 2008, per la valutazione della possibile prosecuzione della coltivazione dell'esistente discarica per rifiuti non pericolosi ubicata nel comune di Vado Ligure (Sv), in località Boscaccio.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

2. UBICAZIONE DEL SITO E STATO ATTUALE

L'esistente discarica per rifiuti non pericolosi si trova, come detto, nel territorio comunale di Vado Ligure (Sv), in località Boscaccio.

2.1 Ubicazione del sito

L'area di Vado Ligure si presenta come una piccola pianura sulla quale si affacciano i primi pendii delle Alpi Marittime. La linea di spartiacque dista circa 10 km dal mare e passa a circa 800 m di quota sul livello del mare.

Le valli del Segno, del Quiliano e della Bormida costituiscono gli elementi orografici di maggiore importanza.

La valle del Segno ha una direzione prevalente ENE-WSW ed è lunga complessivamente circa 7 km.

La valle del Quiliano, lunga circa 10 km, ha una direzione prevalente WNW-ESE. Tale valle, che presenta anche tratti tortuosi e tormentati, in prossimità della costa tende ad allargarsi diventando abbastanza ampia e pianeggiante.

La valle del fiume Bormida, che si collega alla parte iniziale della valle del Quiliano, ha un orientamento E-W ed è importante dal punto di vista anemologico locale in quanto costituisce il collegamento tra la Val Padana e il Mar Ligure.

La discarica si trova presso il solco vallivo del Rio Mulini, affluente del torrente Segno, ed è caratterizzata dalla presenza, lungo il crinale sinistro della valle, di una sellatura (con soglia a quota 374 m sul livello del mare) dai versanti piuttosto ripidi che chiude la valle tra i due crinali. Il paesaggio naturale intorno alla discarica risulta in larga parte caratterizzato da una vegetazione di tipo arboreo e arbustivo, quasi priva di colture, con ampie macchie di arbusti radi alternati a zone di bosco di angiosperme e conifere.

L'area è comunque caratterizzata dalla presenza in vaste proporzioni di strutture industriali, ubicate soprattutto in prossimità dell'abitato di Vado Ligure.

Nell'area di Vado Ligure sono presenti numerose attività di tipo industriale, prima fra tutte la centrale per la produzione di energia elettrica, il terminal portuale di Vado Ligure e altre aziende a possibile impatto sull'ambiente (industria di produzione di

additivi per oli minerali, depositi di idrocarburi, produzione di locomotive, stoccaggio di carbone, produzione di fibre di vetro e altre, cave).

2.2 Viabilità di accesso

L'area è inserita in un sistema di viabilità parallelo alla costa, costituito dall'autostrada A10, dalla via Aurelia e dalla superstrada.

Nel corso del 2009 è stata terminata la realizzazione della bretella stradale di collegamento della strada a scorrimento veloce con l'impianto del Boscaccio che consente di evitare l'attraversamento della frazione San Genesio. La bretella è stata messa in servizio nel luglio del 2009.

La strada comunale, alla quale si ricollega la bretella dopo l'abitato di San Genesio, serve anche la cava di calcare "Mei", contigua alla discarica, ed è completamente asfaltata e consente agevolmente il transito dei mezzi pesanti diretti sia alla cava sia alla discarica.

2.3 Iter autorizzativo e stato attuale

L'area in cui è situata la discarica è di proprietà del Comune di Vado Ligure (Provincia di Savona).

Fino al 1992, nell'area veniva svolta attività di stoccaggio di rifiuti urbani.

A seguito di una convenzione stipulata nel 1992 tra il Comune di Vado Ligure e la società Ecosavona S.r.l. la gestione della discarica è stata affidata a quest'ultima.

L'area presa in gestione dalla Ecosavona S.r.l. si presentava come un sito fortemente degradato dalla presenza di cumuli di rifiuti a cielo aperto, con processi di fermentazione in atto, conseguente odore sgradevole e contaminazione dell'area circostante con carta, nylon e materie plastiche trasportate dal vento.

Il sito è stato quindi bonificato tramite la rimozione di circa 40'000 m^3 di rifiuto; è stata eseguita la riprofilatura dei versanti; è stata predisposta la rete delle acque freatiche per la corretta regimazione delle stesse; è stata effettuata l'impermeabilizzazione del sito tramite posa di argille, di teli bentonitici e in polietilene, ed è stata predisposta la rete drenante del percolato. Nel sito così organizzato, è stato nuovamente sistemato il rifiuto precedentemente rimosso. La colmata dei rifiuti è stata quindi

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

impermeabilizzata con argille naturali e poi ricoperta con terreno vegetale adatto alla piantumazione e semina di adeguate specie arbustive tipiche della macchia mediterranea.

L'ingresso della società Ecosavona nel sito del Boscaccio ha quindi determinato il recupero di un'area ormai degradata, a discarica controllata.

Nel corso degli anni la discarica del Boscaccio ha gestito volumetrie sempre crescenti, partendo da un valore minimo di 30'000 t/anno fino a un massimo di circa 180'000 t/anno. Dalla sua originaria connotazione di semplice impianto di abbancamento di rifiuti solidi urbani ha successivamente assunto sempre più il carattere di sito industriale che, oltre a gestire il corretto abbancamento di rifiuti non pericolosi, si occupa anche della gestione del biogas con impianti di estrazione e di combustione in torcia (nella prima fase, riconducibile al periodo tra il 1992 e il 1997) e di produzione di energia elettrica tramite una centrale di produzione alimentata a biogas (dal 1997 ad oggi). Dal 2006 a tutto il 2009 sono stati prodotti circa 53'770 MWh di energia da fonte rinnovabile, corrispondenti ad un risparmio di 9'955 TEP (Tonnellate Equivalenti di Petrolio)[1].

In data 24 maggio 2005 la Provincia di Savona, con Provvedimento n. 3362/2005 ha approvato il Piano di adeguamento predisposto da Ecosavona in base ai requisiti del Decreto Legislativo 36/2003, ed il 13 giugno 2005 è stata avviato il nuovo impianto di stoccaggio rifiuti non pericolosi per una volumetria complessiva di circa 1'200'000 m^3.

In data 28 gennaio 2008 la Provincia di Savona, con Atto Dirigenziale Determina 2008/402 ha rilasciato all'Azienda l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) ai sensi dell'art. 5 del D.Lgs. 59/2005 per l'esercizio di attività della categoria 5 (5.4) dell'allegato 1 del D.Lgs. 59/2005.

Nel giugno 2010 è stata presentata una variante al progetto autorizzato allo scopo di realizzare un piazzale di servizio in corrispondenza del tornante a quota 253 m s.l.m. in sinistra orografica nonché di introdurre alcuni interventi migliorativi alla viabilità interna ed al sistema di gestione delle acque meteoriche. Nel corso dell'iter

[1] La conversione è stata effettuata con il fattore autorizzato dalla delibera EEN 3/08 dell'Autorità per l'energia elettrica ed il gas. Il fattore di conversione è pari a 0.187×10^{-3} TEP/kWh

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

autorizzativo è emersa la necessità di stralciare le opere interne al perimetro della discarica attualmente autorizzate in ragione della loro urgenza in relazione alla prosecuzione della coltivazione dell'impianto (rif. SGI: 07663-041E01).

In data 03 dicembre 2010 si è tenuta la Conferenza dei servizi decisoria relativa al primo stralcio nella quale è stata deliberata l'approvazione della variante.

Per tale variante, in data 03.05.2011, il Comune di Vado Ligure ha rilasciato il permesso di costruire n. 4/2011, prot. 7046..

L'autorizzazione del secondo stralcio relativo allo spostamento all'esterno dell'attuale perimetro del tornante a quota 253 m s.l.m. è stata subordinata alla VIA del progetto di ampliamento ed è tuttora in sospeso.

In data 12 dicembre 2010 è stata attivata la procedura di VIA per l'ampliamento della discarica del Boscaccio (per una volumetria di 1'615'000 m^3 netti per rifiuti (rif SGI: 07663-003E02 e 07663-004E02). In data 03 dicembre 2010 con provvedimento n. 1433, la Giunta Ragionale ha deliberato di esprimere pronuncia interlocutoria negativa per il progetto suddetto.

Sulla base delle osservazioni contenute nel parere del CTR par la VIA allegato alla suddetta delibera è stato elaborato uno studio per l'individuazione dell'ipotesi di ampliamento preferibile (07663-055E02). Da tale studio, che è parte integrante del presente progetto, è risultato che l'ipotesi preferibile è quella all'oggetto del presente SIA.

Sulla base dei conferimenti attuali, e specialmente di quelli previsti dall'anno 2010 in poi, si stima che la vita utile residua della discarica possa terminare entro la metà del anno 2012.

Di seguito si riporta la tabella riassuntiva delle autorizzazioni avute fino ad oggi per la discarica del Boscaccio.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

	ENTE EMITTENTE	DESCRIZIONE	IDENTIFICATIVO DELL'ATTO	DATA REG.
1	Regione Liguria	Autorizzazione esercizio attività Discarica	DGR 5066/92	05/09/99
2	Regione Liguria	Autorizzazione esercizio attività Discarica	DGR 2551/93	05/09/99
3	Regione Liguria	Autorizzazione esercizio attività Discarica	DGR 5684/93	05/09/99
4	Regione Liguria	Autorizzazione esercizio attività Discarica	DGR 83/94	05/09/99
5	Regione Liguria	Autorizzazione esercizio attività Discarica	DGR 5858/94	05/09/99
6	Ministero dell'Ambiente	Iscrizione Albo Gestori	GE087 del 17/10/1996	03/12/99
7	Provincia di Savona	Approvazione prescrizioni gestione impianti	N° Ord. 1176-prot. 37657	03/12/99
8	Provincia di Savona	Autorizzazione emissioni in atmosfera	N° 680 - prot. 32624	05/09/99
9	Comune Vado ligure	Autorizzazione scarico in fognatura	Prot. 21478 del 24/12/98	05/09/99
10	Consorzio Depurazione Acque di Savona	Convenzione di utenza	Provv. N° 375 del 23/11/98	03/12/99
11	Provincia di Savona	Iscrizione Reg. Prov. Att. Autosmalt. e Rec.	Prot. N° 33903 del 08/04/98	10/04/98
12	Consorzio Depurazione Acque di Savona	Convenzione di utenza	Provv. N° 218 del 09/05/00	09/05/00
13	Provincia di Savona	Autorizzazione Gestione Discarica	Prot. N°009592 del 08/02/01	08/02/01
14	Ministero dell'Ambiente	Iscrizione Albo Gestori	Prot. N° 2206 del 14/09/01	28/09/01
15	Comune Vado Ligure	Autorizzazione scarico in fognatura	Prot. 18832 del 19/12/01	19/12/01
16	Provincia di Savona	Attività di recupero rifiuti ai sensi dell'art. 33 D.Lgs. 22/97	Prot. 78037mdel 20/10/98	07/01/02
17	Provincia di Savona	D.Lgs. 5/2/97 n° 22 e smi e L.R. 18/06/99. Domanda di approvazione del progetto di riqualificazione tecnologica e ampliamento volumetria coltivabile all'interno della discarica per rifiuti solidi urbani e assimilabili sita in Loc. Boscaccio, comune di Vado Ligure	Deliberazione della Giunta Provinciale n° ordine 78	20/05/03

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

	ENTE EMITTENTE	DESCRIZIONE	IDENTIFICATIVO DELL'ATTO	DATA REG.
18	Comune Vado Ligure	Autorizzazione relativa a messa in riserva di rifiuti speciali non pericolosi - ex art 33 D.Lgs. 22/97 e art. 25 L.R. 18/99	Autorizzazione prot. N° 17705 del 13/11/03	14/02/05
19	Provincia di Savona	Approvazione Piano di Adeguamento, indicazioni dei relativi lavori e del termine ultimo per la loro realizzazione, ai sensi dell'art. 7 comma 4 del D.Lgs. 36/03. Autorizzazione alla prosecuzione dell'attività di discarica (D5 ex All.B D.Lgs. 22/97 e smi) inquadramento nella categoria prevista dall'art.4 D.Lgs. 36/03: discarica per rifiuti non pericolosi	Atto Dirigenziale di Autorizzazione del 24/05/05 ordine n° 3362/05	19/08/05
20	Provincia di Savona	Autorizzazione ex art. 28 D.Lgs. 22/97 e smi. Sperimentazione di una modalità innovativa di trattamento di RSU ed assimilati da effettuarsi presso la discarica per RSU ed assimilati, classificata ai sensi del D.Lgs. 36/03: discarica per rifiuti non pericolosi	Atto Dirigenziale di Autorizzazione del 08/06/05 ordine n° 3731/05	19/08/05
21	Provincia di Savona	Autorizzazione a derogare al limite di concentrazione del parametro COD, pari a 30 mg/l, previsto dalla tabella di cui all'All.3 del D.M. 5/2/98, per effettuare il recupero ex artt.31, 33 D.Lgs. 22/97 e smi del rifiuto non pericoloso CER 030310 c/o la discarica per rifiuti non pericolosi (D5 ex All.B D.Lgs. 22/97 e smi) in Loc. Boscaccio, comune di Vado Ligure	Atto Dirigenziale di Autorizzazione del 22/06/05 ordine n° 4131/05	19/08/05

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

	ENTE EMITTENTE	DESCRIZIONE	IDENTIFICATIVO DELL'ATTO	DATA REG.
22	Provincia di Savona	Società Ecosavona S.r.l. discarica ubicata in Loc. Boscaccio in comune di Vado Ligure (SV), parziale modifica della tabella indicata al titolo 2 del P.D. 3362/05 limitatamente al rifiuto con il CER 191212 - altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti	Atto Dirigenziale di Autorizzazione del 11/07/05 ordine n° 4610/05	19/08/05
23	Provincia di Savona	Società Ecosavona S.r.l. Loc. Boscaccio in comune di Vado Ligure (SV). Autorizzazione a derogare al limite di concentrazione del parametro COD, pari a 30 mg/l, previsto dalla tabella di cui all'All.3 del D.M. 5/2/98, per effettuare il recupero ex artt. 31,33 D.Lgs. 22/97 e smi del rifiuto non pericoloso CER 030310 c/o la discarica per i rifiuti non pericolosi (D5 ex All.B D.Lgs. 22/97 e smi) in Loc. Boscaccio, comune di Vado Ligure	Atto Dirigenziale di Autorizzazione del 25/01/06 ordine n° 4807/06	01/03/06
24	Comune Vado Ligure	Autorizzazione allo scarico di acque reflue in pubblica fognatura	Autorizzazione prot. N° 2714 del 15/02/06	01/03/06
25	Provincia di Savona	Società Ecosavona S.r.l. discarica ubicata in Loc. Boscaccio in comune di Vado Ligure (SV). Approvazione variante al Piano di monitoraggio dell'attività di	Atto Dirigenziale di Autorizzazione del 18/05/06 ordine n° 2981/06	19/06/06

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

	ENTE EMITTENTE	DESCRIZIONE	IDENTIFICATIVO DELL'ATTO	DATA REG.
		discarica (D5 ex All.B D.Lgs. 3/4/06 n° 152), di cui al P.D.D. 3362 del 24/5/05 di approvazione Piano di Adeguamento ex D.Lgs. 36/03		
26	Provincia di Savona	Autorizzazione alla modifica di un impianto esistente per la produzione di energia elettrica mediante combustione di biogas proveniente dalla discarica Boscaccio di Vado Ligure	Atto Dirigenziale di Autorizzazione del 21/11/06 ordine n° 7157/06	27/11/06
27	Provincia di Savona	Società Ecosavona S.r.l. discarica ubicata in Loc. Boscaccio in comune di Vado Ligure (SV). Modifica al titolo 3 "Carattere generale" punto 1 dell'Atto Dirigenziale n°3362 del 24/5/05 di approvazione del Piano di adeguamento della discarica	Atto Dirigenziale di Autorizzazione del 29/03/07 ordine n° 2691/07	05/04/07
28	Provincia di Savona	Società Ecosavona S.r.l. Loc. Boscaccio in comune di Vado Ligure (SV). Autorizzazione a derogare al limite di concentrazione del parametro COD, pari a 30 mg/l, previsto dalla tabella di cui all'All.3 del D.M. 5/2/98, per effettuare il recupero ex artt. 214,216 D.Lgs. 152/06 e smi del rifiuto non pericoloso CER 030310 c/o la discarica per i rifiuti non pericolosi (D5 ex All.B D.Lgs. 152/06) in Loc. Boscaccio, comune di Vado Ligure	Atto Dirigenziale di Autorizzazione del 08/05/07 ordine n° 3650/07	14/05/07

	ENTE EMITTENTE	DESCRIZIONE	IDENTIFICATIVO DELL'ATTO	DATA REG.
29	Provincia di Savona	Autorizzazione ex art. 211 del D.Lgs. n° 152/06 alla realizzazione ed all'esercizio di un impianto sperimentale per il recupero di energia e di materia dalla frazione organica di raccolta differenziata	Atto Dirigenziale di Autorizzazione del 26/11/07 ordine n° 8344/07	02/01/08
30	Provincia di Savona	Autorizzazione Integrata Ambientale ai sensi del D.Lgs. 18/05/05 n° 59 e L.R. 18/99 per le attività della categoria 5 dell'All.1 del D.Lgs. 59/05, in merito alla gestione dei rifiuti, in particolare codice IPPC 5.4 "Discariche che ricevono più di 10 tonnellate al giorno o con una capacità totale di oltre 25000 tonnellate, ad esclusione delle discariche per inerti"	Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) n° 402/2008 del 28/01/2008	28/01/08

Tabella 2.1: Elenco delle autorizzazioni.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

3. PROGETTI PRINCIPALI

Di seguito si riporta una sintesi delle opere previste nei progetti autorizzati per la coltivazione della discarica e una sintesi del monitoraggio effettuato fino ad oggi.

3.1 Opere esistenti prima del progetto di riqualificazione tecnologica e ampliamento

La discarica per rifiuti urbani del Boscaccio era stata autorizzata in data 22.11.1993 con Deliberazione della G.R. n.5684 per un volume complessivo allocabile di 821.000 m^3.

Sin dagli anni '70 la piccola valle del rio Mulini, tributario di destra del torrente Segno, in località Boscaccio, riceveva gli sversamenti dei rifiuti solidi urbani di Vado Ligure, Quiliano e Bergeggi, che venivano parzialmente inceneriti sul posto. A metà degli anni '80 è stato avviato il graduale recupero del sito mediante opere di bonifica, formalizzate nel progetto di aggiornamento alle prescrizioni deliberate dalla Regione Liguria n.889 del 29.02.88 e successivamente aggiornate con il progetto definitivo del Comune di Vado Ligure nel gennaio del 1991.

Le opere esistenti erano, oltre a quelle formalizzate nella Variante al progetto di ampliamento approvato dalla Regione Liguria con deliberazione della G.R. n° 5684 del 22/11/1993, anche altre realizzate anteriormente o autorizzate successivamente.

Sommariamente, le opere esistenti, preesistenti o comprese nel progetto di ampliamento autorizzato nel 1993 sono di seguito elencate:

- il muro di contenimento in calcestruzzo del piede della discarica, realizzato nel fondovalle del rio Mulini;
- il sistema di drenaggio delle acque freatiche al di sotto dell'involucro impermeabilizzante nella zona abbancata e/o in coltivazione;
- la predisposizione dell'involucro impermeabilizzante, sul fondo e sulle pareti di tutta l'area abbancata e in coltivazione, realizzato su una superficie complessiva di circa 15.000 m^2, con terre a bassa permeabilità, geotessili da 600 gr/m^2 e

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

geomembrana HDPE da 2,5 mm di spessore e, a partire dal primo stralcio del piano di coltivazione, anche con geocomposito a base di bentonite sodica;

- il sistema di drenaggio del percolato sopra l'involucro impermeabile, realizzato con tubi HDPE di 200 mm (centrale) e 100 mm (laterali) annegati in granulare drenante (con funzione protettiva della geomembrana);
- la prima vasca di raccolta del percolato, realizzata con uno scatolare di calcestruzzo armato della capacità di circa 100 m^3, al piede del muro di contenimento della discarica;
- la seconda vasca di raccolta del percolato realizzata con uno scatolare di calcestruzzo armato della capacità di circa 400 m^3, attorno a quota 180 m.
- l'impianto di sollevamento/ricircolo del percolato con tubazione di adduzione fino alla zona di coltivazione, in tubo PEAD DN 50;
- la condotta di scarico del percolato della vasca al depuratore consortile, realizzata con tubazione interrata di PVC da 200 mm di oltre 1120 m di lunghezza, completa di pozzetti d'ispezione, chiusini, carpenterie, ecc.;
- il complesso di edifici e impianti di servizio nell'area dei servizi generali (all'ingresso dell'area recintata), inclusi serbatoi d'acqua per VV.FF., allacciamenti elettrici, telefonici e idrici, fognatura nera in tubazione di PVC 100 mm interrata, collegata allo scarico servizi igienici, a sua volta collegata alla tubazione principale in PVC 200 mm verso la rete di Vado Ligure;
- la recinzione, a norma, di tutta l'area lungo il perimetro previsto dal progetto approvato (nel 1993), completa di cancello di ingresso;
- la pesa per gli automezzi, realizzata nella zona d'ingresso, a fianco degli Uffici;
- la strada interna, con sviluppo da quota 135 m a quota 224 m, munita di doppia rete fognaria, bianca e nera, pavimentata, con impianto automatizzato di lavaggio automezzi.

Sono state inoltre realizzate le seguenti opere non comprese nel progetto autorizzato, che hanno seguito un iter autorizzativo autonomo:

- l'ampliamento con rettifiche di tracciato della strada di accesso alla discarica e di collegamento con la viabilità comunale, completa di finiture;
- l'impianto di aspirazione, scarico condensa, controllo quali-quantitativo e adduzione all'impianto di generazione di energia elettrica dal biogas;

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

- l'impianto di generazione di energia da biogas consistente in 3 gruppi elettrogeni da 330 kWh ciascuno di cui due continuamente in funzione per complessivi 660 kWh;
- la formazione di due piazzali a lato del cancello di ingresso;
- l'ampliamento della recinzione perimetrale, con l'inserimento di alcune aree precedentemente esterne, presso l'attuale ingresso, in corrispondenza della nuova vasca percolato e a valle della colmata, passando da uno sviluppo planimetrico di 1'982 m ad uno sviluppo planimetrico di 2'055 m.
- la regimazione idraulica mediante riprofilatura dell'alveo esistente con gabbionate e materassi tipo Reno e ricarica con terra e massi del tratto d'asta di rio Mulini a valle della discarica, per ridurre i fenomeni di scalzamento.

3.2 Opere previste dal progetto di riqualificazione tecnologica ed ampliamento

Con delibera della Giunta Provinciale n. 78 del 20/05/03, è stato approvato il "Progetto di riqualificazione tecnologica e aumento dei volumi all'interno della discarica di R.S.U. in Loc. Boscaccio", nel Comune di Vado Ligure. Il progetto di ampliamento prevede sia un aumento volumetrico della discarica, per circa 1'200'000 m^3, sia una riqualificazione tecnologica, tramite la realizzazione di impianti per la selezione ed il pre-trattamento dei rifiuti.

Le principali opere previste dal progetto di ampliamento sono:

- La preparazione del fondo, corrispondente al top dello strato finale del progetto approvato nel 1993.
- Le profilature di regolarizzazione dei versanti naturali nella zona di ampliamento in modo da renderli idonei alla posa del pacchetto impermeabilizzante.
- L'apertura di 3 nuovi canali di gronda e aggancio telo in corrispondenza delle 3 nuove quote di abbancamento in cui si articola l'ampliamento.
- Il capping della superficie coltivata alla quota media 235.4 s.l.m.
- La ricollocazione del cancello di ingresso.
- L'estensione della rete di captazione, convogliamento e generazione di energia del biogas.

- L'ampliamento della rete di captazione, convogliamento, accumulo e smaltimento percolato.
- La costruzione di una nuova vasca percolato di capacità pari a 400 m^3.

Sono inoltre state realizzate le seguenti opere per le cui autorizzazioni sono stati predisposti progetti indipendenti:

- lo spostamento di alcuni tratti di recinzione
- la regimazione idraulica mediante ricarica con terra e massi del tratto d'asta di rio Mulini a valle della discarica, per ridurre i fenomeni di scalzamento.
- lo sbancamento del tratto di versante a monte della strada di accesso, con formazione di un piazzale destinato alle operazioni di pretrattamento rifiuti.

Le principali modifiche che vengono apportate alla discarica rispetto al progetto approvato nel 1993 sono:

- Il corpo della discarica si allarga ed aumenta di lunghezza e di altezza (quota massima da raggiungere col rifiuto = 263.5 m contro i 232 m del progetto approvato nel 1993);
- la superficie complessiva occupata dal rifiuto passa dai 56.117 m^2 a 89.961 m^2.
- la viabilità interna aumenta come sviluppo, raggiungendo quota 263.5m s.l.m. contro i 221 m s.l.m. del progetto approvato precedentemente e mantiene le caratteristiche di pendenza e larghezza della strada realizzata nell'ambito del progetto approvato nel 1993. La strada continua anche a svolgere funzione di canalizzazione delle acque superficiali e di gradonatura dei fronti in rifiuto.
- a partire dalla quota media di 235.5 m s.l.m., la discarica viene separata idraulicamente dalla colmata precedente, mediante copertura con terre a bassa permeabilità e geomembrana HDPE da 1,5 mm, con formazione di una nuova rete drenante del percolato, confluente in una nuova vasca di accumulo della capacità di 400 m^3.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

3.3 Interventi di sistemazione e recupero ambientale previsti dal progetto di riqualificazione tecnologica e ampliamento

Il progetto prevede l'ampliamento della discarica controllata per rifiuti urbani del Boscaccio, con un aumento di circa 1'200'000 m^3 che vanno a localizzarsi nella parte più a monte della discarica e delimitata dalla recinzione che corre parallela al canale di raccolta delle acque e che rappresenta il limite previsto dal progetto approvato nel 1993. Il progetto prevede un consistente ampliamento da realizzarsi nella parte più a monte della discarica, al fine di migliorare la recettività dell'impianto provvedendo ad una opportuna sagomatura del fondo e della superficie della discarica.

Il sito risulta morfologicamente strutturato ad essere utilizzato in fasi successive, con opere di scavo e di rilevato di modeste dimensioni, comunque necessarie alla realizzazione di terrazzamenti, terrapieni e tracciati di accesso alla zona di lavorazione. Nella fase di ampliamento, ad ogni modifica dei versanti, si prevede per successivi settori di abbancamento e di predisposizione dei terreni, la finale ricomposizione del naturale andamento morfologico del terreno, una volta avvenuta la messa a dimora e la compattazione dei rifiuti, completato dalla cappa di copertura impermeabilizzante e dal soprassuolo vegetale.

I criteri progettuali sono stati quelli seguiti per la discarica esistente e si possono suddividere nei seguenti punti:

- impermeabilizzazione del sito e raccolta del percolato
- regimazione delle acque meteoriche

Per quanto riguarda le opere di impermeabilizzazione e di raccolta del percolato, esse sono effettuate con le seguenti modalità:

- profilatura e regolarizzazione dei pendii naturali
- formazione di un rivestimento impermeabilizzante costituito da terre a bassa permeabilità, posa di geotessuti confezionati con bentonite di sodio micronizzata accoppiata a prodotti sintetici di tessuto non tessuto, posa di geomembrane in HDPE nello spessore di 2,5 mm
- posa di tubi drenanti in polietilene macrofessurati per la raccolta del percolato di formazione convogliato in apposite vasche di raccolta

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

La regimazione delle acque meteoriche all'interno del corpo discarica è così effettuata:

- Acque meteoriche esterne al perimetro della discarica: tali acque vengono raccolte dal sistema di gronde laterali, che delimitano la zona di abbancamento dei rifiuti, e vengono restituite ai Rii adiacenti.
- Acque meteoriche interne al perimetro della discarica: tali acque ruscellate lungo la cappa di copertura vengono raccolte dal tracciato fognario delle acque bianche e vengono restituite ai Rii adiacenti.
- Acque meteoriche che insistono sul piano di coltivazione dei rifiuti: tali acque vengono raccolte dal sistema di drenaggio del percolato e inviate alle apposite vasche di raccolta. Il sistema di drenaggio, raccolta e accumulo del percolato, comprende anche un sistema di ricircolo per il rinvio del percolato in discarica.

A completamento del settore di abbancamento è prevista la preparazione della cappa di copertura completa di rivestimento vegetale. La finalità primaria della cappa di copertura è quella di isolare dall'esterno i sottostanti rifiuti, ovvero quella di impedire le infiltrazioni di acque meteoriche (che si trasformerebbero in percolato) e le fuoriuscite di biogas prodotto dalla massa di rifiuto abbancata.

La realizzazione della cappa prevede tre operazioni fondamentali:

- la formazione di uno strato di regolarizzazione degli ultimi rifiuti abbancati con materiali inerti e successiva compattazione;
- la posa di uno strato impermeabile (argilla) dello spessore di almeno 50 cm,
- la formazione di uno strato composito (drenante, anti-erosivo, vegetale) con funzioni paesistiche (composto da uno strato drenante di tout-venant e uno strato di terra vegetale inseminata).

A completamento dei lavori di chiusura della discarica sulla parte sommitale della discarica è previsto l'inserimento di un telo in HDPE di spessore 1,5 mm sopra lo strato di argilla impermeabile, al fine di impedire fuoriuscita di biogas.

Sulle superfici così impermeabilizzate è prevista la predisposizione della piantumazione di specie vegetali autoctone.

Le funzioni della vegetazione sono quelle di proteggere il terreno dai fenomeni erosivi indotti dagli agenti atmosferici, di minimizzare le infiltrazioni esaltando l'evapotraspirazione, di accrescere la bellezza dei siti realizzando ecosistemi autosufficienti e di limitata manutenzione.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

La tempistica per modellare la superficie prevede:

- il primo anno: inerbimento;
- il secondo anno: cespugliamento e piantumazione di latifoglie;
- il terzo anno: piantumazione definitiva.

Le specie vegetali utilizzate sono le graminacee e le leguminose. In particolare, sono messi a dimora lecci, robinie, ginestre, spaccasassi, roveri, cerri, aceri ed alberi "di giuda" tipici della macchia mediterranea.

Le fasi di lavorazione sopra descritte coincidono con quelle attuate per le fasi di realizzazione precedenti. I procedimenti tecnici e gli accorgimenti generali non sono sostanzialmente variati rispetto alle parti di discarica consolidate e sono, quindi, ampiamente collaudati.

3.4 Variante

Benché, come anticipato, l'iter autorizzativo non sia ancora concluso, si precisa che nel giugno del 2010 è stata presentata una variante al progetto autorizzato (rif. SGI: 07663-022E02).

La variante non ha lo scopo di determinare incrementi volumetrici per i rifiuti ma di introdurre alcune migliorie costruttive per una migliore gestione dell'impianto.

In particolare prevede:

- La realizzazione di un piazzale di servizio in corrispondenza del tornante a quota 253 m s.l.m. in destra orografica attraverso un rilevato in terra rinforzata;
- La sistemazione del tornante a quota 243 m s.l.m. in sinistra orografica e la riduzione della strada di collegamento con il tornante di cui al punto precedente;
- La realizzazione di una vasca di calma per le acque meteoriche in corrispondenza dell'immissione del canale di gronda nel reticolo superficiale in sinistra orografica;
- L'accorpamento delle vasche di prima pioggia G3 e G4 in un'unica vasca e la revisione delle volumetrie di stoccaggio in relazione all'incremento delle superfici asfaltate.

La variante comprende inoltre tutte le modifiche di tracciato dei sottoservizi in relazione al nuovo layout determinato dagli altri elementi di variante.

3.5 Variante – 1° stralcio

Il primo stralcio della variante trattata al capitolo precedente (rif SGI: 07663-041E01) comprende tutte le opere interne al perimetro autorizzato. Sostanzialmente esclude lo spostamento del tornante a quota 253 m s.l.m. all'esterno e le sistemazioni morfologiche ed impiantistiche conseguenti.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

4. BREVE SINTESI DELLA COLTIVAZIONE DELLA DISCARICA

Attualmente la coltivazione della discarica segue quanto stabilito nel Progetto di riqualificazione tecnologica e ampliamento approvato nel 2003. Nel Piano di coltivazione viene prevista per l'ampliamento una coltivazione in n° 3 lotti suddivisi in due stralci ciascuno per un totale di n° 6 stralci di coltivazione. Nell'area di coltivazione vengono costituite delle celle di abbancamento giornaliere di estensione 20x20 m profonde 3 m. Le celle sono occupate per 2,75 m di spessore da rifiuto e sono ricoperte a fine giornata con uno strato di terra di circa 0,25 m di spessore, in modo da evitare la dispersione eolica e lo sviluppo di emanazioni moleste.

La coltivazione prosegue secondo la tabella riassuntiva riportata di seguito.

LOTTO	**VOLUMETRIA** [m3]*	**QUOTA** [m. s.l.m.]
Primo 1°stralcio	139 000	235,5
Primo 2°stralcio	155 400	235,5
Secondo 3°stralcio	237 400	248
Secondo 4°stralcio	272 500	248
Terzo 5°stralcio	301 100	263,5
Terzo 6°stralcio	293 500	263,5
Totale complessivo	1 398 900	

*Intesa come volumetria lorda autorizzata

Tabella 4.1:Tabella riassuntiva della coltivazione approvata dal progetto di ampliamento approvato nel 2003.

Attualmente è in fase di coltivazione il quinto stralcio, mentre il sesto è in fase di allestimento.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

5. IMPERMEABILIZZAZIONE

5.1 Sistemi di impermeabilizzazione del fondo e delle pareti

In base a quanto riportato nella documentazione e negli elaborati grafici di progetto, si sono distinti differenti sistemi di impermeabilizzazione, già eseguiti e che si eseguiranno per il futuro ampliamento. La discarica in fase di studio, infatti, è stata oggetto di tre fasi di ampliamento principali, come di seguito elencato:

- Discarica comunale
- Discarica pregressa (prima del 2001);
- Riqualificazione tecnologica (2001), tuttora in fase di esaurimento;
- Attuale ampliamento discarica, oggetto della presente progettazione.

Ognuna di queste è caratterizzata da sistemi di impermeabilizzazione, differenti sia per tipologia di materiale utilizzato sia per il diverso ordine di posa delle successioni degli strati minerali accoppiati ed alternati agli strati artificiali. In particolare, si distinguono i seguenti pacchetti impermeabilizzanti:

- fondo della discarica comunale;
- fondo e parete discarica pregressa e approvata (2001);
- i sistemi creati per la separazione dei rifiuti nelle fasi intermedie ("capping intermedi");
- sistemi di impermeabilizzazioni che verranno realizzati per il fondo e le pareti a seguito dell'ampliamento attuale;

A partire dal substrato naturale o a partire dai rifiuti nel caso dagli strati di separazione, il pacchetto di impermeabilizzazione è così costituito:

5.2 Discarica comunale

A seguito dei lavori di adeguamento della discarica alle disposizioni del D.P.R. 315/92, il pacchetto di impermeabilizzazione del fondo della vecchia discarica comunale risulta essere così costituito:

- strato di argilla dello spessore di 1 m con permeabilità 10^{-6} cm/s;

- geotessile in polipropilene del peso di 600g/m^2;
- geomembrana in HDPE liscia, di spessore 2,5 mm.

5.3 Discarica pregressa

Impermeabilizzazione di fondo e di parete:

- drenaggio di sottotelo;
- strato di argilla di spessore 1m;
- geocomposito bentonitico;
- geomembrana in HDPE liscia, di spessore 1,5 mm;

Separazione e capping intermedio tra rifiuti discarica pregressa e approvata (a quota 190 m s.l.m. e 235.5 m s.l.m.):

- strato di terreno per la regolarizzazione della superficie;
- geomembrana in HDPE liscia, di spessore 1,5 mm;

5.4 Riqualificazione tecnologica

Impermeabilizzazione di fondo

- strato di argilla di spessore 1m
- geomembrana in HDPE ad aderenza migliorata, di spessore 2,0 mm;
- geotessile a protezione della geomembrana;

Impermeabilizzazione pareti:

- geocomposito bentonitico, GCL (Geosynthetic clay liner);
- geomembrana in HDPE ad aderenza migliorata, di spessore 2,0 mm;
- geotessile a protezione della geomembrana;
- strato minerale drenante, di spessore 0,5 m, con funzione di drenaggio del percolato.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

6. MONITORAGGIO

Il monitoraggio delle componenti ambientali è sempre stato eseguito seguendo quanto disposto dalle normative vigenti e con le frequenze prescritte. La società Ecosavona S.r.l. ha sempre effettuato i controlli richiesti monitorando le acque di falda, di sottotelo, la qualità dell'aria ed il biogas relativi alla discarica e, periodicamente sono state controllate anche delle acque superficiali esterne al sito. Le rilevazioni che sono state condotte rappresentano un monitoraggio periodico e costante che si è sviluppato seguendo un calendario prestabilito.

Il programma di campionamento e delle relative indagini analitiche è stato modificato nel tempo in relazione agli obiettivi raggiunti, in base ai risultati analitici ottenuti e alle prescrizioni disposte per legge e dagli Enti di controllo.

La valutazione dei parametri monitorati nelle acque ha sempre avuto l'obiettivo di:

- Verificare l'efficacia delle opere di insediamento e di tutte le precauzioni adottate;
- Verificare e correlare le caratteristiche chimiche e fisiche relative alle acque;
- Verificare e correlare le caratteristiche chimiche e fisiche relative alle acque di sottotelo.

La valutazione dei parametri monitorati nell'aria ha sempre avuto l'obiettivo di:

- Verificare l'entità delle immissioni in ambiente di sostanze che producono odore sgradevole e della diffusione del biogas che può fuoriuscire dalle opere di captazione.

Di seguito la sintesi dei vari tipi di monitoraggio eseguiti nel tempo in ottemperanza delle varie autorizzazioni e dei periodi di riferimento, sino all'attuale piano di monitoraggio rappresentato dall'allegato E della vigente Autorizzazione Integrata Ambientale.

6.1 Sintesi del monitoraggio del progetto del 1993

Dal 1994 fino all'approvazione, nel 2003 del progetto di riqualificazione e ampliamento, e all'avvio nel 2005 del nuovo impianto di stoccaggio rifiuti, è stato

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

eseguito il monitoraggio sia sulle acque che sull'aria nei punti di campionamento di seguito riportati e con frequenza stabilita.

I punti di campionamento delle acque sotterranee sono relativi ai pozzi piezometrici della discarica che sono dislocati nelle vicinanze delle opere di sbocco a valle della discarica (lato Nord della discarica).

- Le acque di sottotelo captate e inviate nella vasca di raccolta sono state campionate dal tubo di captazione.
- Le acque superficiali esterne al sito della discarica sono state campionate nei seguenti punti:
  - Punto 1: Spotorno ferrovia
  - Punto 2: sorgente rio Mianda
  - Punto 3: acque bianche Spotorno
  - Punto 4: acque bianche Bergeggi lavatoio.
- La componente ambientale aria è stata monitorata nei punti scelti in ottemperanza alle indicazioni degli enti di controllo e prendendo in considerazione il sito, l'orografia e l'esposizione ai venti. Le postazioni indicate sono due; una posta a monte della discarica e una posta in prossimità degli uffici.

Nel primo periodo, per definire i parametri da monitorare per le acque di falda è stato svolto un controllo sui seguenti parametri:

- Arsenico
- Azoto ammoniacale
- Azoto nitrico
- Azoto nitroso
- BOD5
- Cadmio
- Calcio
- Carbonati
- Cloruri
- COD
- Conducibilità elettrica specifica
- Cromo totale

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

- Fenoli
- Ferro
- Fluoruri
- Fosfati
- Magnesio
- Manganese
- Mercurio
- Nichel
- Oli minerali
- pH
- piombo
- potassio
- potenziale redox
- rame
- sodio
- solfati
- solfuri
- solventi aromatici
- solventi clorurati
- temperatura
- tensioattivi anionici
- zinco.

A seguito di tale periodo preliminare di controllo, che è servito per definire lo stato delle acque, il monitoraggio è proseguito fino a dicembre 1995 sui seguenti parametri:

- Arsenico
- Azoto ammoniacale
- Azoto nitrico
- Azoto nitroso
- BOD5
- Cadmio
- Cloruri

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

- COD
- Conducibilità elettrica specifica
- Cromo totale
- Ferro
- Fosfati
- Manganese
- Nichel
- pH
- piombo
- potenziale redox
- rame
- solfati
- solfuri
- tensioattivi anionici
- zinco.

A partire dall'anno 1996 sono stati sottoposti a controllo mensile i seguenti parametri:

- Azoto ammoniacale
- Azoto nitrico
- Azoto nitroso
- BOD5
- Cadmio
- Cloruri
- COD
- Cromo totale
- Fosfati
- pH
- piombo
- rame
- solfati

Invece, il monitoraggio relativo alle acque superficiali esterne al sito della discarica ha riguardato i seguenti parametri:

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

- azoto ammoniacale
- COD
- pH.

Il monitoraggio relativo alla qualità dell'aria è stato svolto in ottemperanza alle disposizioni dettate dagli organi di controllo, Regione e Provincia.
I parametri sottoposti a controllo sono stati:

- polveri
- cadmio
- mercurio
- ammoniaca
- idrogeno solforato
- idrogeno solforato di punta.

Dal monitoraggio delle acque di falda e di sottotelo, di tale periodo (1994-1998), si possono evidenziare le normali variazioni dovute alle diverse condizioni climatiche stagionali, che in qualche raro caso hanno causato momentanei innalzamenti di alcuni parametri, che risultano puramente episodici; dall'andamento pluriennale si può costatare che i risultati ottenuti non hanno rilevato la presenza di particolari e persistenti anomalie e confermano l'efficacia delle opere di protezione. Anche il monitoraggio della qualità dell'aria eseguito tra 1996 e 1998 sulle due postazioni, poste una a monte e una a valle della discarica, ha dato gli stessi risultati registrando solo sporadici episodi di innalzamento di alcuni parametri.

6.2 Sintesi del monitoraggio definito nel progetto di riqualificazione tecnologica e ampliamento (anno 2003)

Il sistema di controlli, definito dal progetto di adeguamento tecnologico e ampliamento, era finalizzato ad acquisire tutti gli elementi che permettono di governare le attività connesse alla coltivazione della discarica ed è fondamentale a fini della salvaguardia ambientale.
Veniva attuato mediante monitoraggio strumentale, durante la costruzione degli impianti, e nel periodo di coltivazione. Per alcuni parametri, quali la qualità delle

acque superficiali e sotterranee il monitoraggio doveva proseguire anche successivamente all'esaurimento delle attività di smaltimento.
Gli indicatori ambientali tenuti sotto controllo furono:

- dati meteo
- qualità delle acque superficiali
- qualità delle acque sotterranee
- qualità dell'aria.

Il monitoraggio era inoltre esteso anche agli aspetti quali- quantitativi delle produzioni di biogas e percolato-eluato, alla stabilità complessiva dell'impianto ed alle deformazioni che si verificano nella colmata.

6.2.1 Controllo sui corpi idrici superficiali e sotterranei

Il controllo delle acque superficiali e sorgentizie attorno alla discarica servì a verificare l'efficacia delle opere di impermeabilizzazione, di captazione e drenaggio del percolato-eluato.
Il controllo della tenuta idraulica del pacchetto impermeabilizzante veniva eseguito mediante analisi chimica delle acque freatiche che circolano all'interno del catino roccioso in cui è situata la colmata, mediante campionamento di due pozzi piezometrici, situati a valle della traversa di contenimento. La qualità delle acque veniva confrontata con quella di un piezometro di riferimento situato a monte della colmata; il controllo fu esteso anche alle eventuali acque di filtrazione tra telo in PEAD e geocomposito, acque che vengono captate dalla rete di monitoraggio. I pozzi piezometrici erano costituiti da tubi freatimetrici in PVC pesante di 12 cm di diametro situati a monte ed a valle della colmata ed avevano le seguenti caratteristiche:

Piezometro di riferimento P3:

- quota testa pozzo: 280 m. s.l.m.,
- profondità: m. 20,80
- livello freatico al 13/09/00 = m. 261,8 (prof. m. 19 da p.c.)

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

Piezometro 1

- quota testa pozzo: 136,51m slm
- profondità m. 20
- livello freatico max m. 131,36 (prof. 5,15 da p.c.)
- livello freatico min. m. 129,76 (prof. 6,75 da p.c.)

Piezometro 2

- quota testa pozzo: 136,057
- profondità m. 20
- livello freatico max m. 131,73 (prof. 4,32 da p.c.)
- livello freatico min. m. 130,61 (prof. 5,44 da p.c.)

I terreni attraversati dai pozzi piezometrici 1 e 2 sono assai simili per entrambi i pozzi, con la seguente successione stratigrafica:

- da 0 a 2,5m: coltre sciolta limoso-sabbiosa con abbondante scheletro litoide.
- da 2,5 a 5 6m. Scisti quarzosericitici alterati, con permeabilità medio-alta
- da 5 6m a fondo foro: Scisti quarzosericitici mediamente compatti con passaggi limoso argillosi di consistenza plastica.

Viceversa il piezometro di riferimento pz 3, attraversava quarziti in prossimità del contatto con calcari dolomitici.

I parametri monitorati nell'ambito della coltivazione della discarica autorizzata, sui campioni prelevati sia dai pozzi freatimetrici che dal sottotelo, furono quelli ritenuti maggiormente significativi per individuare eventuali efflussi di percolato dal corpo della discarica, specificatamente:

- Azoto ammoniacale
- Azoto nitroso
- Azoto nitrico
- Solfati.
- pH
- Cloruri
- Fosfati
- COD

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

- BOD5
- Cadmio
- Cromo totale
- Piombo
- Rame

In particolare, in considerazione del fatto che l'ampliamento non modificava l'area di abbancamento e la tipologia del rifiuto, i punti di campionamento e il monitoraggio dei parametri su elencati vennero mantenuti per il nuovo impianto di discarica..

Il monitoraggio delle acque freatiche e sorgentizie, oltre che negli immediati dintorni dell'impianto si estese ad una porzione molto ampia del territorio circostante.
Il controllo a largo raggio venne attuato mediante quattro punti di campionamento di acque sorgentizie, la cui ubicazione fu concordata con l'Ente di controllo, in occasione della autorizzazione allo scarico nel primo stralcio del Piano di coltivazione della discarica.
I punti di campionamento erano così ubicati:

- punto 1: Spotorno ferrovia.
- punto 2: sorgente rio Mianda (Bergeggi)
- punto 3: acque bianche Spotorno
- punto 4: acque bianche lavatoio Bergeggi.

I parametri monitorati, anch'essi concordati per la discarica autorizzata con l'Ente di controllo furono:

- Azoto ammoniacale
- COD
- pH.

Per i punti 1 e 2, denominati Sorgenti n. 1 e 2, l'intervallo di campionamento ed analisi ha cadenza bimestrale, mentre per i punti 3 e 4, denominati "Sorgenti n. 3 e 4, il prelievo e le analisi erano eseguite annualmente.
Si evidenziava nella presentazione di tale piano di monitoraggio la costante negatività della ricerca di inquinanti nel periodo precedente 1994-2003, ritenendo

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

inoltre la periodicità proposta sufficientemente cautelativa. In Allegato B vengono riportati i dati di campionamento del quinquennio 2000-2003.
In accordo con gli enti di controllo la campagna di monitoraggio delle acque sorgentizie è stata conclusa, ritenendosi non più necessaria la sua prosecuzione.

6.2.2 Controllo sull'atmosfera

Considerato che l'ampliamento dell'impianto non aveva modificato le dimensioni della discarica, il progetto di riqualificazione prevedeva la conferma dei punti di campionamento utilizzati nel progetto precedente, situati in posizione che tenesse conto dell'orografia e del regime dei venti, e cioè:
postazione alta, situata lungo il canale di gronda principale
postazione bassa, situata in prossimità della palazzina spogliatoi.
I parametri sottoposti a controllo, mediante analisi continua per 72 ore, secondo le prescrizioni vigenti in quel momento erano:

- polveri
- cadmio
- mercurio
- ammoniaca
- idrogeno solforato

6.2.3 Controllo sul biogas.

La produzione di biogas veniva monitorata dal punto di vista qualitativo attraverso un controllo mensile con determinazione di:

- Metano
- Anidride Carbonica
- Azoto
- Ossigeno
- Idrogeno solforato.

Sotto l'aspetto quali- quantitativo inoltre la produzione di biogas veniva controllata in continuo da una centralina che forniva il volume di biogas estratto in Nmc/ora e le percentuali di metano ed ossigeno presenti nel biogas.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

6.2.4 Monitoraggio ottico

La stabilità della discarica veniva monitorata attraverso un controllo ottico di precisione che registrava le deformazioni spaziali di determinati punti della colmata e dei manufatti che costituiscono l'impianto.

Il monitoraggio ottico si basa su una rete di capisaldi ubicati lungo il perimetro della discarica.

I capisaldi sono costituiti da pilastrini in c.a. muniti di piastra di fissaggio dello strumento di lettura, le cui coordinate spaziali sono state definite mediante poligonale chiusa, reciproca, di precisione.

Le mire disposte in quel periodo sul corpo discarica furono di due tipi:

- mire Pa n° per le mire posizionate sul corpo discarica
- mire PM n° per le mire posizionate sui manufatti.

Le mire Pa sono costituite da aste metalliche infisse nel corpo discarica, munite all'estremità superiore da un piattello portaprisma.

Le mire PM sono costituite da chiodi piantati sulle strutture edilizie che si vogliono monitorare (es. traversa di contenimento), evidenziati con un cerchio di vernice rossa.

Lo scopo del monitoraggio ottico era quello di controllare periodicamente (trimestralmente o quadrimestralmente) le deformazioni dei manufatti e della colmata di rifiuti, attraverso le deformazioni spaziali delle mire, con una definizione di ordine millimetrico.

Il monitoraggio comprendeva inoltre la verifica della posizione reciproca dei capisaldi.

Il monitoraggio ottico della discarica del Boscaccio, utilizzava la maglia di capisaldi di controllo esterni e di mire interne già esistenti, e nel tempo fu sistematicamente integrato da nuove mire posizionate sulle nuove aree di abbancamento.

La rete dei capisaldi mantenne i vecchi capisaldi esistenti:

- CSP1 in sponda destra di fronte al lavaggio gomme attorno a quota 209 m s.l.m.;
- CSP2 in sponda sinistra attorno a quota 234 m s.l.m.;
- CSP3 sotto la torcia biogas attorno a quota 152 m s.l.m.;
- CSP4 lungo il bordo esterno del canale di gronda principale attorno a quota 269 m s.l.m.;

- CSP6 in sponda destra affianco alla pista di arroccamento della Cava Colombino, attorno a quota 242 m s.l.m.;
- 1EC97 in sponda sinistra tra i canali di restituzione intermedio e di completamento colmata, attorno a quota 248 m s.l.m.

Le vecchie mire sono mantenute, con letture più distanziate in relazione al diminuire degli scostamenti ed integrate durante i vari stralci di coltivazione con nuove mire.

6.3 Sintesi del monitoraggio del progetto di adeguamento al D.Lgs. 36/2003 definito nel Piano di sorveglianza e controllo (2005)

Il piano di sorveglianza e controllo relativo definì i controlli da operare sui fattori ambientali, sia in fase di coltivazione sia dopo la chiusura della discarica.
Tutte le analisi vennero effettuate da laboratori esterni (certificati ISO 9001 ed accreditati SINAL), indipendenti dalla Società che gestisce la discarica, con utilizzo di metodiche ufficiali condivise con gli enti di controllo.

6.3.1 Acque sotterranee

Il controllo e la sorveglianza delle acque sotterranee era prevista tramite analisi delle acque freatiche e di sottotelo. Il monitoraggio delle acque sotterranee riguardava un nuovo piezometro posto a monte (NP3) e due nuovi piezometri posti a valle, NP4 a quota 112 m e NP5 a quota 125m, che sostituirono i piezometri P1, P2, e p3. Venne istituito inoltre un controllo in continuo, per i pozzi piezometrici (NP4 ed NP5) e il sottotelo, basato sulla misura della conducibilità elettrica. L'analisi chimica veniva eseguita mensilmente e prevedeva il controllo dei seguenti parametri:

- Azoto ammoniacale
- Azoto come nitrati
- Azoto come nitriti
- BOD5
- Cadmio
- Cloruri
- COD
- Cromo totale

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

- Fosforo totale
- pH
- Piombo
- Rame
- Solfati
- Manganese
- Tensioattivi totali -anionicinon ionici
- Idrocarburi totali
- Fenoli
- Grassi ed oli animali/vegetali
- Conducibilità elettrica
- Calcio
- Sodio
- Potassio
- Magnesio
- Bicarbonato

Si erano rilevati, durante gli anni precedenti la presentazione del piano di adeguamento, valori elevati per i parametri Solfati e Manganese. Tuttavia, venne riscontrato che tali valori sono caratteristici della naturale interazione con la matrice rocciosa in cui circolano le acque freatiche. I valori assunti da questi due parametri non possono quindi essere presi come riferimento per la rivelazione di anomalie. Tali circostanze verificate dall'ente di controllo sono state riportate nell'AIA vigente.

6.3.2 Acque meteoriche e di ruscellamento

Il controllo delle acque di ruscellamento superficiale veniva eseguito, in ottemperanza alle disposizioni contenute nell'autorizzazione n. 78 della Provincia di Savona, del 20/05/03, ogni due mesi su un punto in prossimità della discarica.
Successivamente, nella fase di post esercizio, il campionamento e l'analisi avrebbero avuto frequenza semestrale.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

6.3.3 Percolato

I controlli sul percolato erano eseguiti mensilmente da un laboratorio esterno, e comunque prima di ogni conferimento di percolato in fognatura. Il laboratorio provvedeva a determinare:

- pH
- COD
- BOD5
- Ammoniaca
- Azoto Nitrico
- Azoto Nitroso
- Cloruri
- Fosfato totale
- Materiali sospesi totali
- Boro
- Zinco
- Solfuri
- Solfati
- Idrocarburi totali
- Oli e grassi animali e vegetali
- Aldeidi
- Solventi aromatici
- Tensioattivi totali
- Tensioattivi non ionici
- Tensioattivi anionici
- Piombo
- Cromo totale
- Cadmio
- Manganese
- Fenoli
- Mercurio
- Carbonio organico totale
- Cianuri

- Nichel

I parametri contrassegnati da asterisco erano analizzati dal laboratorio nel tempo minimo richiesto dalle metodiche analitiche, e comunicati immediatamente alla Direzione Tecnica, che solo in caso di valori contenuti nei limiti concordati col Consorzio Depurazione Acque autorizzava lo scarico del percolato in fognatura. Esiste tuttora un misuratore di portata per la quantificazione dei volumi inviati al Depuratore.

Per la fase di post esercizio la cadenza delle analisi sarebbe divenuta invece trimestrale.

6.3.4 Emissioni gassose e qualità dell'aria

6.3.4.1 Emissioni diffuse

Trimestralmente eseguire venivano effettuati campionamenti nell'ambiente della discarica per la determinazione di:

- Polveri inerti
- Cadmio
- Mercurio
- Ammoniaca
- Idrogeno solforato

I risultati del campionamento dovevano essere conformi a quanto definito nella delibera della G. R. N.5684 del 22/11/93.

Nel caso le analisi rilevassero un superamento dei limiti di accettabilità, la Direzione Tecnica provvedeva ad informare la Provincia, allegando anche i corrispondenti valori meteorologici.
Per quanto riguarda il gas di discarica, i parametri rilevati in continuo e controllati settimanalmente con apparecchiatura portatile erano:

- Metano CH_4
- Biossido di carbonio $C0_2$.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

- Ossigeno O_2
- Portata oraria m^3/h
- Temperatura °C
- Metano
- Ossigeno
- Biossido di carbonio
- Solfuri
- Azoto
- Potere calorico inferiore

Il laboratorio provvedeva ad eseguire il prelievo sul punto di campionamento a valle delle soffianti dell'impianto di estrazione biogas.

6.3.4.2 Emissioni convogliate

Le emissioni convogliate riguardavano l'impianto di produzione di energia elettrica e la torcia. Trimestralmente venivano eseguiti rilievi sulle emissioni poste su ogni singolo gruppo motore dell'impianto di generazione per verificare:

- l'efficienza della combustione
- il tenore di ossido di carbonio
- il tenore di biossido di carbonio
- il tenore di ossidi di azoto
- il tenore di ossigeno

Nel caso di attivazione della torcia, doveva essere garantita la temperatura di combustione per la completa degradazione delle sostanze contenute nel Biogas.
Nella fase di post esercizio si prevedeva il funzionamento regolare di parte dell'impianto di generazione di energia elettrica per circa 5 anni successivi alla chiusura dell'impianto. Successivamente la degasazione della discarica sarebbe potuta avvenire tramite incenerimento del gas residuo in torcia.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

6.3.5 Monitoraggio e controllo fibre di amianto

La discarica del Boscaccio quale già discarica per rifiuti non pericolosi non accettava materiali contenenti amianto, e non era prevista ne richiesto il monitoraggio delle fibre di amianto.

6.3.6 Parametri meteoclimatici

La discarica era dotata fin dal 1994 di una centralina per il rilevamento dei dati meteoclimatici.

I parametri rilevati nella fase in oggetto erano quelli nella tabella seguente:

PARAMETRO	FREQUENZA RILEVAMENTO	DATA INIZIO OSSERVAZIONI	ELABORAZIONI
precipitazione	giornaliera	11/04/94	Diagrammi, valori mensili
temperatura massima minima	giornaliera	11/04/94	CET 14h, media mensile
direzione e velocità del vento	giornaliera	15/04/94	
evaporazione	giornaliera		Valori mensili
umidità atmosferica	giornaliera	01/03/95	Media mensile

Tabella 6.1: Parametri e frequenza di monitoraggio sui parametri meteo climatici, riferimento progetto di adeguamento al D.Lgs. 36/2003.

La dotazione strumentale della stazione meteo, presente presso la discarica e la frequenza con cui erano state programmate le misure risultava quindi adeguata alle indicazioni della Tabella 2, relativa al Piano di gestione operativa del D.Lgs. 36/03.

6.3.7 Morfologia della discarica

Secondo quanto richiesto dall'Amministrazione Provinciale di Savona per verificare lo stato di avanzamento della coltivazione della discarica, in ottemperanza alla prescrizione regionale n. 9 della D.G.R. n. 83 del 18/01/94, Ecosavona predisponeva una relazione quadrimestrale sulla situazione plano-altimetrica, che comprendeva anche le Verifiche di stabilità ed il monitoraggio ottico della discarica.

Tra il 3° ed il 5° giorno del mese iniziale di ogni quadrimestre (Gennaio, Maggio, Settembre) era indicato di eseguire il rilievo plano-altimetrico completo della discarica, mediante il rilevamento di circa 200 punti da capisaldi esterni.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

Dal rilievo planoaltimetrico veniva (e viene tuttora) ricavata la superficie matematica della discarica. La nuova superficie matematica era quindi sovrapposta:

- a quella ricavata con identica procedura all'inizio del quadrimestre precedente;
- a quella di progetto approvato.

Mediante calcolo vettoriale viene calcolato il volume racchiuso tra le due superfici.
Dalla prima sovrapposizione si ottiene la variazione di morfologia della discarica ed il volume abbancato nel quadrimestre al netto dei cali per consolidazione.
Dalla seconda sovrapposizione si ottiene la capacità residua. Questo metodo, concordato con gli Uffici del Settore Ambiente della Provincia di Savona, permetteva l'aggiornamento quadrimestrale della morfologia, tenendo conto della riduzione di volume dovuta all'assestamento dei rifiuti ed alla loro trasformazione in biogas. Al termine della coltivazione, le misurazioni plano-altimetriche, erano indicate da eseguire semestralmente per i primi tre anni dalla chiusura della discarica e successivamente con cadenza annuale.
La frequenza del rilevamento plano-altimetrico e le elaborazioni relative svolte, risultavano conformi alle prescrizioni della Tabella 2 del Piano di gestione operativa del D.Lgs. 36/03 e saranno proseguite, salvo diversa disposizione, fino al termine della coltivazione dei volumi interessati dall'attuale autorizzazione.

6.4 Sintesi del monitoraggio definito nell'AIA

Con l'adozione dell'ultima autorizzazione integrata ambientale sono stati razionalizzati i monitoraggi ambientali sulla scorta dei vari comparti monitorati e dei relativi riferimenti autorizzativi susseguitisi nel tempo dipendentemente dalla loro attualizzazione e necessità.

6.4.1 Aria: Controlli periodici sul gas di discarica

Il gas di discarica viene controllato su n.° 1 punto di campionamento per i seguenti parametri:

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

PARAMETRO	FREQUENZA
Quantità di biogas prodotto	Mensile
Acido Solfidrico	Mensile in triplo
Azoto	Mensile in triplo
P.C.I.	Mensile in triplo
Metano	Mensile in triplo
Ossigeno	Mensile in triplo
Anidride Carbonica	Mensile in triplo
Ammoniaca	Mensile in triplo
Mercaptani	Mensile in triplo
Composti volatili S.O.V.	Mensile in triplo
Idrogeno	Mensile in triplo

Tabella 6.2: Parametri e frequenza di monitoraggio sul gas di discarica.

6.4.2 Aria: Controlli periodici sulla qualità dell'aria

La qualità dell'aria viene effettuata su n.° 2 postazioni di monitoraggio:

- postazione denominata "alta", situata all'interno della discarica in coltivazione a quota 267 metri s.l.m.;
- postazione denominata "bassa", situata a valle della discarica in coltivazione lungo la direttrice principale del vento dominante, a quota 185 metri s.l.m.

I parametri e frequenza di monitoraggio è riportata nella tabella seguente:

PARAMETRO	FREQUENZA (*)
Polveri totali	Mensile
Particolato PM10	Mensile
Benzene	Mensile
Metano	Mensile
Acido solfidrico	Mensile
Ammoniaca	Mensile
Mercaptani	Mensile
Composti volatili (SOV)	Mensile
HCl	Semestrale
HF	Semestrale
SO2	Semestrale
Sommatoria metalli tossici (Hg, Cd, Tallio)	Semestrale

(*) Monitoraggio di 1 giornata di 8 ore al mese e due volte all'anno (marzo e luglio) di 3 giornate consecutive, ciascuna di 8 ore

Tabella 6.3: Parametri e frequenza di monitoraggio sulla qualità dell'aria.

6.4.3 Aria: Controlli periodici sulle emissioni convogliate dei generatori (E1 ÷ E7)

Le emissioni convogliate sono monitorate sui n.° 7 punti di campionamento corrispondenti ai sette gruppi motore di cui è dotata la centrale di generazione per la produzione di energia elettrica, dall'estrazione del biogas dal corpo rifiuti, sui seguenti parametri:

PARAMETRO	FREQUENZA
Polveri totali	Trimestrale in triplo
HCL	Trimestrale in triplo
HF	Trimestrale in triplo
Efficienza di combustione	Trimestrale in triplo
Tenore di ossido di carbonio	Trimestrale in triplo
Tenore di biossido di carbonio	Trimestrale in triplo
Tenore di ossidi di azoto	Trimestrale in triplo
Tenore di ossigeno	Trimestrale in triplo

Tabella 6.4: Parametri e frequenza di monitoraggio per le emissioni convogliate.

Per il controllo analitico delle emissioni devono essere utilizzati i seguenti metodi:

- metodo UNI EN 13284-2003 (che sostituisce i metodi M.U. 402 e 494) per il particolato solido;
- metodo riportato in Allegato I del Decreto 25/08/2000 per la determinazione degli ossidi di azoto;
- metodo norma UNI 10493 e/o dove applicabile, metodo UNI EN 13649:2000 del 01/10/2002 che lo sostituisce, per il rilevamento delle SOV (espresse come COT);
- metodo UN.I.CHIM. n°632 per l'ammoniaca;
- metodo UN.I.CHIM. n°634 per l'idrogeno solforato;

metodo riportato in Allegato 2 del Decreto 25 Agosto 2000 per l'acido cloridrico (che sostituisce i metodi M.U. 607 «Determinazione del cloro e dell'acido cloridrico Metodo colorimetrico» e M.U. 621 «Determinazione del cloro e dell'acido cloridrico Metodo volumetrico».)

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

metodo UNI 9969-92 definito metodo spettrometrico infrarosso e/o metodo UNI 10788-99, definito metodo spettrometrico infrarosso non dispersivo, per misure in continuo, circa il controllo del monossido di carbonio.

Potranno essere utilizzati altri metodi ufficiali purché ne vengano illustrate e giustificate le motivazioni che ne hanno determinato la scelta e previa comunicazione alla Provincia e all'ARPAL.

I campionamenti, della durata di 1 ora, saranno effettuati con le modalità indicate dal manuale UNICHIM n°158.

6.4.4 Acqua: Monitoraggio del percolato

Il percolato viene monitorato attraverso i seguenti parametri e con frequenza stabilita nella tabella seguente:

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

PARAMETRO	FREQUENZA
Volume	Mensile
pH	Trimestrale
Azoto ammoniacale	Trimestrale
Azoto nitroso (come N)	Trimestrale
Azoto nitrico (come N)	Trimestrale
Cloruri	Trimestrale
Manganese	Trimestrale
Solfati	Trimestrale
Ferro	Trimestrale
Conducibilità Elettrica	Trimestrale
Ossidabilità	Trimestrale
B.O.D. 5	Annuale
Zinco	Annuale
Piombo	Annuale
Cromo totale	Annuale
Cadmio	Annuale
Nichel	Annuale
Carbonio organico totale	Annuale
Mercurio	Annuale
Cianuri totali (come CN)	Annuale
Sodio	Annuale
Potassio	Annuale
Fluoruri	Annuale
AROMATICI POLICICLICI:	Annuale
benzo (a) antracene	Annuale
benzo (a) pirene	Annuale
benzo (k) fluorantene	Annuale
benzo (b) fluorantene	Annuale
benzo (g,h,i) perilene	Annuale
crisene	Annuale
dibenzo (a,h) antracene	Annuale
indeno (1,2,3 c,d) pirene	Annuale
pirene	Annuale
sommatoria	Annuale
Arsenico	Annuale
Cromo VI	Annuale
Magnesio	Annuale
Composti organoalogenati	Annuale
Pesticidi fosforati	Annuale
Pesticidi tot. (escl.fosforati) tra cui:	Annuale
aldrin	Annuale
dieldrin	Annuale

PARAMETRO	FREQUENZA
endrin	Annuale
isodrin	Annuale
Solventi organici azotati	Annuale
Solventi clorurati	Annuale
Rame	Annuale
calcio	Annuale
Solventi aromatici	Annuale
Fenoli	Annuale

Tabella 6.5: Parametri e frequenza di monitoraggio del percolato.

6.4.5 Acqua: Verifica preventiva delle caratteristiche del percolato per l'eventuale scarico in pubblica fognatura

In caso di eventi meteorici che fanno presumere la necessità di dover scaricare il percolato in pubblica fognatura, attraverso lo scarico S1, la ditta provvede ad inviare un campione di tali acque al laboratorio accreditato di fiducia e se rispondono alle caratteristiche convenzionate con il Consorzio per la depurazione delle acque di Savona vengono scaricate (tempo dal prelievo campione all'analisi ed allo scarico in pubblica fognatura circa 24 ore).

6.4.6 Monitoraggio delle acque sotterranee

Le acque sotterranee vengono monitorate effettuando controlli sui piezometri NP3 posto a monte della discarica, NP4 ed NP5 posti entrambi a valle della discarica, sui seguenti parametri e con frequenza stabilita nella tabella seguente:

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

PARAMETRO	FREQUENZA
Livello di falda	Mensile
Temperatura	Trimestrale
pH	Trimestrale
Azoto ammoniacale (come NH4)	Trimestrale
Azoto nitroso (come N)	Trimestrale
Azoto nitrico (come N)	Trimestrale
Solfati	Trimestrale
Cloruri	Trimestrale
Manganese	Trimestrale
Conducibilità Elettrica	Trimestrale
Ferro	Trimestrale
Ossidabilità	Trimestrale
Rame	Annuale
Piombo	Annuale
Cadmio	Annuale
Cromo totale	Annuale
BOD 5	Annuale
Fenoli	Annuale
Calcio	Annuale
Sodio	Annuale
Potassio	Annuale
Magnesio	Annuale
Nichel	Annuale
Zinco	Annuale
Mercurio	Annuale
TOC	Annuale
Fluoruri	Annuale
AROMATICI POLICICLICI:	Annuale
benzo (a) antracene	Annuale
benzo (a) pirene	Annuale
benzo (b) fluorantene	Annuale
benzo (k) fluorantene	Annuale
benzo (g,h,i) perilene	Annuale
crisene	Annuale
dibenzo (a,h) antracene	Annuale
indeno (1,2,3 c,d) pirene	Annuale
pirene	Annuale
sommatoria	Annuale
Arsenico	Annuale
Cromo VI	Annuale
Cianuri totali (come CN)	Annuale
Composti organoalogenati	Annuale
Pesticidi fosforati	Annuale

PARAMETRO	FREQUENZA
Pesticidi tot. (escl.fosforati) tra cui:	Annuale
aldrin	Annuale
dieldrin	Annuale
endrin	Annuale
isodrin	Annuale
Solventi organici aromatici	Annuale
Solventi clorurati	Annuale
Solventi organici azotati	Annuale

Tabella 6.6: Parametri e frequenza di monitoraggio sulle acque sotterranee.

6.4.7 Monitoraggio delle acque di sottotelo

Le acque di sottotelo sono controllate attraverso i seguenti parametri e con frequenza stabilita, come riportato nella tabella seguente:

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

PARAMETRO	FREQUENZA
pH	Trimestrale
Azoto ammoniacale (come NH4)	Trimestrale
Azoto nitroso (come N)	Trimestrale
Azoto nitrico (come N)	Trimestrale
Solfati	Trimestrale
Cloruri	Trimestrale
Manganese	Trimestrale
Conducibilità Elettrica	Trimestrale
Ferro	Trimestrale
Ossidabilità	Trimestrale
Rame	Annuale
Piombo	Annuale
Cadmio	Annuale
Cromo totale	Annuale
BOD 5	Annuale
Fenoli	Annuale
Calcio	Annuale
Sodio	Annuale
Potassio	Annuale
Magnesio	Annuale
Nichel	Annuale
Zinco	Annuale
Mercurio	Annuale
TOC	Annuale
Fluoruri	Annuale
AROMATICI POLICICLICI:	Annuale
benzo (a) antracene	Annuale
benzo (a) pirene	Annuale
benzo (b) fluorantene	Annuale
benzo (k) fluorantene	Annuale
benzo (g,h,i) perilene	Annuale
crisene	Annuale
dibenzo (a,h) antracene	Annuale
indeno (1,2,3 c,d) pirene	Annuale
pirene	Annuale
sommatoria	Annuale
Arsenico	Annuale
Cromo VI	Annuale
Cianuri totali (come CN)	Annuale
Composti organoalogenati	Annuale
Pesticidi fosforati	Annuale
Pesticidi tot. (escl.fosforati) tra cui:	Annuale
aldrin	Annuale

PARAMETRO	FREQUENZA
dieldrin	Annuale
endrin	Annuale
isodrin	Annuale
Solventi organici aromatici	Annuale
Solventi clorurati	Annuale
Solventi organici azotati	Annuale

Tabella 6.7: Parametri e frequenza di monitoraggio delle acque di sottotelo.

6.4.8 Monitoraggio delle acque superficiali del Rio Mulini – Dannati

Il monitoraggio delle acque superficiali del Rio Mulini-Dannati viene effettuato solo nel caso di precipitazioni superiori a 50 mm di acqua. I prelievi vengono fatti nei seguenti punti di campionamento:

- punto a monte del corpo di discarica, denominato PC1, situato nel tratto terminale del canale di gronda principale recapitante nel rio Dannati e di coordinate: 4899672 N 1453634 E e quota 248,5 metri s.l.m.;
- punto a valle del corpo di discarica, denominato PC2, situato nel tratto finale del rio Dannati immediatamente a monte della confluenza nel rio Mulini e di coordinate: 4899970 N 1453811 E e quota 127,5 metri s.l.m.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

PARAMETRO	FREQUENZA (*)
pH	
Azoto ammoniacale (come NH4)	
Rame	
Piombo	
Cadmio	
Cromo totale	
COD	
BOD5	
Azoto nitroso (come N)	
Azoto nitrico (come N)	
Solfati	
Cloruri	
Fosforo totale (come P)	
Manganese	
Conducibilità Elettrica	
Idrocarburi totali	
Fenoli	
Grassi e oli animali /vegetali	
Tensioattivi totali	
tensioattivi anionici (MBAS)	
tensioattivi non ionici	
Calcio	
Sodio	
Potassio	
Magnesio	
Ferro	
Nichel	
Zinco	
Mercurio	
Ossidabilità	
Aldeidi	
Boro	
Carbonio organico totale	
Mat. in sospensione tot.	
Solfuri	
Fluoruri	
AROMATICI POLICICLICI:	
benzo (a) antracene	
benzo (a) pirene	
benzo (b) fluorantene	
benzo (k) fluorantene	
benzo (g,h,i) perilene	
crisene	

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

PARAMETRO	FREQUENZA (*)
dibenzo (a,h) antracene	
indeno (1,2,3 c,d) pirene	
pirene	
sommatoria	
Arsenico	
Cromo VI	
Cianuri totali (come CN)	
Composti organoalogenati	
Pesticidi fosforati	
Pesticidi tot. (escl.fosforati) tra cui:	
aldrin	
dieldrin	
endrin	
isodrin	
Solventi organici aromatici	
Solventi clorurati	
Solventi organici azotati	

(*) Prelievo solo in occasione di precipitazioni maggiori di 50 mm di pioggia.

Tabella 6.8: Parametri e frequenza di monitoraggio delle acque superficiali del Rio Mulini-Dannati.

6.4.9 Monitoraggio degli scarichi di acque meteoriche

Almeno una volta all'anno, durante eventi di precipitazioni meteoriche, gli scarichi di acque reflue sotto riportati dovranno essere sottoposti a campionamento e successive analisi per la verifica dei parametri di cui alla tabella 3 – colonna acque superficiali – allegato 5 alla parte terza del D.Lgs. 152/06.

SIGLA	UBICAZIONE	COORDINATA NORD (GAUSS BOAGA)	COORDINATA EST (GAUSSBOAGA)
M1	Scarico canali di gronda provvisori della zona di coltivazione e dilavamento meteorico viabilità interna Rio Fornaci	4.899.768	1.454.040
M2	Scarico canale di gronda principale nel rio Dannati	4.899.674	1.453.631
M3	Scarico acque dilavamento – piazzale VP3 nel rio Dannati (a valle M2)	4.899.719	1.453.602
M4	Scarico acque dilavamento – fronte inerbito discarica (a valle M3)	4.899.941	1.453.802

Tabella 6.9: Ubicazione e descrizione dei punti di scarico delle acque meteoriche

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

6.4.10 Verifiche di stabilità e dell'andamento morfologico della discarica:

Il monitoraggio ottico della discarica, relativamente alle verifiche sulla topografia dell'area, gli aggiornamenti topografici, planoaltimetrici del corpo di discarica previsti dalla Tabella 2 allegato 2 del D.Lgs. 36/03, vengono ritenute sufficienti e pertanto dovranno essere effettuate con la cadenza indicata dal D.Lgs. 36/03.

6.4.11 Parametri meteoclimatici:

La discarica è dotata fin dal 1994 di una centralina per il rilevamento dei dati meteoclimatici, che viene eseguito secondo i parametri, le frequenze e le modalità sotto riportate:

PARAMETRO	FREQUENZA RILEVAMENTO	ELABORAZIONI
Precipitazione	giornaliera	Diagrammi,valori mensili
temperatura massima minima	giornaliera	CET 14h, media mensile
direzione e velocità del vento	giornaliera	
Evaporazione	giornaliera	Valori mensili
Umidità atmosferica	giornaliera	Media mensile

Tabella 6.10: Parametri e frequenza di controllo sui parametri meteoclimatici.

6.4.12 Rumore

Il monitoraggio sulle emissioni sonore sia all'interno che nelle aree limitrofe deve essere fatto adottando le seguenti azioni:

- provvedere ad una verifica triennale di tutte le sorgenti esterne mediante rilevazione strumentale dei limiti di immissione sonora. Le modalità di rilevamento e misurazione da adottare sono quelle previste dal D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico";
- le misure dovranno essere condotte presso il confine dello stabilimento, sia in punti interni che in alcuni punti esterni, e in recettori nelle aree ad esso circostante; possono essere utilizzati i siti di misura già considerati nello studio acustico allegato all'istanza AIA, eventualmente integrati da nuovi punti ritenuti

idonei (soprattutto in relazione alle misure al confine dello stabilimento ed esternamente ad esso).

Il report dei rilievi deve contenere le indicazioni riportate nella tabella seguente:

Codice univoco identificativo del punto di monitoraggio
Descrizione e localizzazione del punto (al perimetro/in corrispondenza di recettore specifico: descrizione e riferimenti univoci di localizzazione)
Categoria di limite da verificare (emissione, immissione assoluta, immissione differenziale)
Classe acustica di appartenenza del recettore
Modalità della misura
Campagna (Indicazione delle date e del periodo relativi a ciascuna campagna prevista)

Tabella 6.11:Descrizione dei report per il monitoraggio acustico.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

7. DATI DI MONITORAGGIO

In questa parte dell'elaborato e nei suoi allegati, si riportano alcuni dati del monitoraggio svolto negli anni sulle componenti ambientali, in ottemperanza alle leggi e normative vigenti e alle disposizioni degli enti di controllo, Regione, Provincia e ARPAL. Il controllo sulla qualità dell'aria viene fatto attraverso le due stazioni poste una a monte e una a valle della discarica, mentre il controllo sulla qualità delle acque superficiali, sotterranee, di sottotelo e di percolato viene eseguito nei punti già definiti nei paragrafi precedenti.

7.1 Emissioni in atmosfera

Le emissioni in atmosfera sono generate dalle varie attività svolte all'interno del sito e sono rappresentate da:

- Emissioni diffuse dovute: al conferimento dei rifiuti tramite camion, che causano sollevamento polveri emissioni di gas di scarico e odori; all'attività dei mezzi meccanici come compattatori e pale meccaniche che causano sollevamento polveri emissioni di gas di scarico e odori; alla degradazione biologica dei rifiuti.
- Emissioni convogliate dovute all'impianto di produzione di energia elettrica dall'estrazione del biogas dal corpo rifiuti e dalla torcia di combustione del biogas che è collegata a cascata all'impianto di estrazione del biogas, che entra in funzione solo per la sostituzione dei gruppi motore in manutenzione o qualora si verifichino delle anomalie.

7.1.1 Emissioni convogliate

Le emissioni convogliate sono generate dall'impianto di produzione di energia elettrica. Tale impianto attualmente è composto da 7 gruppi motore.
Trimestralmente vengono eseguiti dei rilievi sulle emissioni dell'impianto di produzione di energia elettrica sui punti di campionamento posti sui camini per verificare: l'efficienza della combustione; il tenore di ossido di carbonio; il tenore di biossido di carbonio; il tenore di ossidi di azoto; le polveri totali; il tenore di ossigeno. I limiti prescritti dalla provincia di Savona con l'approvazione dell'A.I.A. sono riportati nella tabella seguente:

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

ELENCO INQUINANTI	CONCENTRAZIONE MASSIMA ATTESA mg/Nm^3
Polveri	10
HCl	10
Carbonio Organico Totale	150
HF	2
NOx	450
CO	500

Tabella 7.1: Limiti di emissione prescritti dall'AIA per le emissioni convogliate.

Nelle tabelle 1.1.1 e 1.1.2 di cui all'Allegato A si riportano i valori registrati nei controlli effettuati trimestralmente dal gennaio 2005 a novembre 2008 sia per il parametro CO che NOx. Si può osservare che durante tale periodo di controllo non sono mai stati registrati superamenti dei limiti di legge per i due parametri sopracitati. Il gruppo motore 4 è stato per un periodo in manutenzione. In Allegato A si riportano inoltre i relativi grafici.

7.1.2 Controlli sul biogas

Nella tabella 1.1.3 dell'Allegato A si riportano i dati del monitoraggio del biogas a partire da gennaio 2000 fino a dicembre 2008 effettuati mensilmente. Sono stati monitorati: il metano % vol., l'ossigeno % vol., l'anidride carbonica % vol., l'azoto % vol., l'idrogeno % vol., i solfuri (mg/Nmc), l'ammoniaca (mg/Nmc), i composti organici volatili, i mercaptani (mg/Nmc) e il potere calorico inferiore (PCI KJ/Nmc).
In Allegato A si riportano inoltre le rappresentazioni grafiche dei dati contenuti nella tabella 1.1.3.
La figura 1.1.3 dell'Allegato A mostra l'andamento della composizione del biogas, espressa in percentuale di volume, per gli anni 2003-2008; si osserva che la concentrazione % di volume per l'ossigeno si è mantenuta pressoché costante in tutto il periodo preso in esame, oscillando tra un minimo di 0.25 e un massimo di 2.30 con media di 1.14 % vol.; la concentrazione di metano invece è stata più variabile oscillando tra un minimo 41.85 e un massimo di 56.15 con media pari a 51,14% vol.; la concentrazione di anidride carbonica è compresa tra in un intervallo tra 30.07 e 42.11 con valore medio di 36.52% vol.; la concentrazione di azoto ha registrato la

maggiore fluttuazione con valore minimo di 1.45 e massimo di 23.35 e con valore medio di 10.77 %vol. Si nota che a valori maggiori di azoto corrispondono valori più bassi di metano e anidride carbonica.
Dalla figura 1.1.4 invece si osserva un andamento meno regolare per i solfuri e i composti organici volatili, mentre l'ammoniaca, l'idrogeno e i mercaptani risultano pressocchè costanti nel tempo.
Nelle figura 1.1.5 e 1.1.6 viene mostrato, rispettivamente, il particolare andamendo della concentrazione del metano nel biogas e l'andamendo nel tempo per il potere calorico inferiore.

7.1.3 Qualità dell'aria

La qualità dell'aria viene controllata nel sito tramite due postazioni poste una a monte e una presso gli uffici della discarica. In Allegato A, dalla tabella 1.1.4 alla 1.1.11 si riportano i dati registrati in entrambe le postazioni per gli anni 1999-2000-2001-2002-2003 e 2006-2007-2008. I controlli sono stati eseguiti sia mensilmente che semestralmente (con un periodo di osservazione di almeno 72 ore). Si riportano inoltre le elaborazioni grafiche per le due postazioni di controllo.

7.2 Controlli sulle acque

7.2.1 Controllo sulle acque superficiali

Il monitoraggio delle acque freatiche e sorgentizie, oltre che negli immediati dintorni dell'impianto si estese ad una porzione molto ampia del territorio circostante. Il controllo a largo raggio venne attuato mediante quattro punti di campionamento di acque sorgentizie, la cui ubicazione è stata concordata con l'Ente di controllo, in occasione della autorizzazione allo scarico nel primo stralcio del Piano di coltivazione della discarica.
I punti di campionamento erano così ubicati:

- punto 1: Spotorno ferrovia.
- punto 2: sorgente rio Mianda (Bergeggi)
- punto 3: acque bianche Spotorno
- punto 4: acque bianche lavatoio Bergeggi.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

Nella tabella 1.1.1 dell'Allegato B seguita dai relativi grafici si riportano i dati di monitoraggio dei quattro punti esterni per gli anni dal 2000 al 2005.

Le acque superficiali all'interno dell'area della discarica vengono campionate solo nei casi in cui si verificano condizioni meteo particolari, cioè quando si hanno precipitazioni maggiori di 50 mm giornalieri. I punti di campionamento sono PC1, posto a monte della discarica e PC2 posto a valle.
In Allegato B alla presente relazione, alla sezione acque superficiali, vengono riassunti sia i dati dei parametri previsti dalla legge che le elaborazioni grafiche per gli anni 2006-2007-2008 sia per le acque superficiali interne che per quelle esterne. Dalla tabella 1.1.2 dell'Allegato B si può notare che nel corso del 2006 sono stati fatti tre prelievi delle acque interne al perimetro di discarica, anche nel 2008 ci sono stati tre prelievi e nessun prelievo invece è stato fatto nel 2007, in quanto non si è mai verificata la condizione di superamento di 50 mm di pioggia giornaliera. Le analisi sono state condotte su tutti gli analiti stabiliti dalla legge, e come si può notare in Tabella 7.2 molti si sono rilevati inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale per il metodo adottato.

Parametri controllati a valore inferiore alla sensibilità delle metodiche utilizzate	
Aromatici policiclici	**Solventi organici aromatici**
-benzo(a)antracene	benzene
-benzo(a)pirene	etilbenzene
-benzo(b)fluorantene	stirene
-benzo(k)fluoroatene	toluene
-benzo(g,h,i)perilene	para-xilene
-crisene	**Solventi clorurati**
dibenzo(a,h)antracene	clorometano
-indeno(1,2,3-c,d)pirene	triclorometano
pirene	cloruro di vinile
sommatoria	1,2-dicloroetano
Arsenico	1,1-dicloroetilene
Cromo VI	1,2-dicloropropano
Cianuri totali	1,1,2-tricloroetano
Composti organo alogenati	tricloroetilene
tribromometano	1,2,3-tricloropropano
1,2dibromometano	1,1,2,2-tetracloroetano
dibromoclorometano	tetracloroetilene
bromodiclorometano	esaclorobutadiene

Pesticidi fosforati	1,1-dicloroetano
azinphos metyl	1,2-dicloroetilene
chlorofenvinphos	**Solventi organici azotati**
ethion	acrilonitrile
fenthion	etilmetacrilato
malathion	manolonitrile
parathion metil	metacrilonitrile
phasalone	metilmetacrilato
phosmet	propionitrile
phosphamidon	
tetrachlorovinphos	
Pesticidi totali	
-alaclor	
-aldrin	
-atrazina	
-alfaesacloroesano	
-betaesacloroesano	
-gammaesacloroesano (lindano)	
-clordano	
-DDD,DDT,DDE	
-dieldrin	
-endrin	

Tabella 7.2: Parametri monitorati nelle acque superficiali risultati a valore inferiore al limite di rilevabilità.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

7.2.2 Controllo sulle acque sotterranee

Le acque sotterranee sono monitorate in tre piezometri: uno posto a monte che serve per confrontare la qualità delle acque sotterranee e due posti a valle per monitorare l'efficacia dei sistemi di protezione di impermeabilizzazione della base del corpo rifiuti.

A seguito delle considerazioni del C.T.R. per la V.I.A. è stato previsto un ampliamento del sistema di controllo delle acque sotterranee. Alla luce di quanto emerge dallo studio idrogeologico effettuato, infatti, sono state individuate due distinti sistemi acquiferi sottesi all'impianto in esame ad all'area di potenziale ampliamento. Il comparto nord che è monitorato dai piezometri NP3, NP4 e NP5. Il comparto sud invece prevede una direzione primaria di drenaggio che avviene secondo la verticale e due direzioni secondarie verso SW e verso SE. Una delle osservazioni del C.T.R. per la V.I.A. evidenzia come la discarica appare sprovvista di un sistema di controllo delle acque sotterranee in direzione SE e SW. Proprio per ovviare a questo problema, lungo le due direzioni secondarie è prevista l'estensione dei parametri oggetto di monitoraggio ai nuovi piezometri NPA2 (direzione SW) e S4, S6 e S7 (direzione SE).

In Allegato B, dalla tabella 1.1.4 alla 1.1.9 vengono riepilogati tutti i monitoraggi condotti sui piezometri P1, P2 e P3 dal 2000 al 2003 e sui piezometri NP3 NP4 e NP5 (che hanno sostituito i P1,P2 e P3) dal 2003 al 2005.

Sulle acque sotterranee attualmente vengono fatte analisi trimestrali su alcuni parametri e analisi annuali su altri. In Allegato B si riportano sia i dati che le elaborazioni grafiche. Dall'analisi dei dati del periodo 2006-2008 non risultano anomalie né per i parametri monitorati trimestralmente né per quelli controllati annualmente, ad eccezione del manganese che rappresenta una anomalia sito specifica come detto in precedenza. Si fa presente inoltre, che per numerosi composti analizzati con cadenza annuale, riportati in Tabella 7.3, le concentrazioni rilevate sono state inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

PARAMETRI ANNUALI CONTROLLATI A VALORE INFERIORE DELLA SENSIBILITÀ DELLE METODICHE UTILIZZATE			
Aromatici policiclici	**Composti organo**	**Pesticidi totali**	
-benzo(a)antracene	**alogenati**	-alaclor	**Solventi clorurati**
-benzo(a)pirene	tribromometano	-aldrin	clorometano
-benzo(b)fluorantene	1,2dibromometano	-atrazina	triclorometano
-benzo(k)fluoroatene	dibromoclorometano	-alfaesacloroesano	cloruro di vinile
-benzo(g,h,i)perilene	bromodiclorometano	-betaesacloroesano	1,2-dicloroetano
-crisene	Pesticidi fosforati	-gammaesacloroesano	1,1-dicloroetilene
dibenzo(a,h)antracene	azinphos metyl	(lindano)	1,2-dicloropropano
-indeno(1,2,3-c,d)pirene	chlorofenvinphos	-clordano	1,1,2-tricloroetano
pirene	ethion	-DDD,DDT,DDE	tricloroetilene
sommatoria	fenthion	-dieldrin	1,2,3-tricloropropano
Solventi organici aromatici	malathion	-endrin	q,21,22-tetracloroetano
benzene	parathion metil	**Fenoli**	tetracloroetilene
etilbenzene	phasalone	2-clorofenolo	esaclorobutadiene
stirene	phosmet	2,4-diclorofenolo	1,1-dicloroetano
toluene	phosphamidon	2,4,6-triclorofenolo	1,2-dicloroetilene
para-xilene	tetrachlorovinphos	pentaclorofenolo	

Tabella 7.3: Parametri annuali delle acque sotterranee con valori inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale.

7.2.3 Controllo sul percolato equalizzato

Il percolato equalizzato viene controllato sia trimestralmente per alcuni parametri che annualmente per altri. In caso di scarico in pubblica fognatura le acque di percolato devono rispettare i limiti concessi in deroga contrattuale con il Consorzio Depurazione Acque di Savona. Tali limiti sono riportati nella tabella seguente. Non sono mai stati superati i limiti in deroga per lo scarico in pubblica fognatura. Numerosi parametri annuali analizzati presentano concentrazione inferiore al limite di rilevabilità strumentale (Tabella 7.5).

PARAMETRO	LIMITI TAB. 3 ALL. 5, PARTE III D.LGS. 152/06 [mg/l]	LIMITI IN DEROGA (1) [mg/l]	LIMITI IN DEROGA (2) [mg/l]
Solidi sospesi totali	200	500	300
BOD5	250	2000	1'500
COD	500	9'000	6'000
Boro	4	30	20
Zinco	1	15	10
Solfuri (come H_2S)	2	6	4
Cloruri	1'200	10'000	7'000
Fosforo	10	30	20
Azoto ammoniacale (come NH_4)	30	6'000	4'000
Grassi ed oli animali e vegetali	40	150	100
Idrocarburi totali	10	50	30
Aldeidi	2	10	7
Solventi aromatici	0,4	3	2
Tensioattivi totali	4	100	50
Azoto nitroso	0,6	60	40
Azoto nitrico	30	3'000	2'000
Ferro	4	400	300
Alluminio	2	20	15
Rame	0,4	20	15
Cromo III	4	40	25
Manganese	4	40	25
Nichel	4	40	25
Arsenico	0,5	5	3
Selenio	0,03	0,3	0,2
Solfati	1'000	15'000	10'000
Fenoli	1	10	7
Cianuri	1	10	7
Fluoruri	12	120	80

(1) determinato come campione medio sulle 3 ore ovvero per la durata dello scarico se di durata minore

(2) determinato come campione medio delle 24 ore

Tabella 7.4: Limiti concessi in deroga per lo scarico in pubblica fognatura per le acque di percolato.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

PARAMETRI ANNUALI CONTROLLATI CHE PRESENTANO CONCENTRAZIONI INFERIORI AL LIMITE DI RILEVABILITÀ STRUMENTALE DELLA METODICA UTILIZZATA	
Fenoli	**Pesticidi totali**
2-clorofenolo	-alaclor
2,4-diclorofenolo	-aldrin
2,4,6-triclorofenolo	-atrazina
pentaclorofenolo	-alfaesacloroesano
Aromatici policiclici	-betaesacloroesano
-benzo(a)antracene	-gammaesacloroesano
-benzo(a)pirene	(lindano)
-benzo(k)fluorantene	-clordano
-benzo(b)fluoroatene	
-benzo(g,h,i)perilene	
-crisene	
dibenzo(a,h)antracene	
-indeno(1,2,3-c,d)pirene	

Tabella 7.5: Parametri annuali per il percolato con valori inferiori alla sensibilità strumentale.

In Allegato B alla sezione "controllo sul percolato equalizzato", si riportano le tabelle riassuntive e i grafici dei parametri del percolato analizzati trimestralmente dal 2006 al 2008 e con cadenza annuale dal 2005 al 2008.

7.2.4 Controllo sulle acque di sottotelo

Il controllo sulle acque di sottotelo viene fatto sia trimestralmente che annualmente. La tabella 1.1.14 di cui all'Allegato B riporta i dati registrati dal 2000 al 2008. Si registrano solamente sporadici e rari innalzamenti per alcuni parametri come N-amm., N-oso, N-ico e Cu. In tabella 1.1.15 vengono riportati i parametri registrati con cadenza trimestrale mentre in tabella 1.1.16 sono riportati quelli registrati con cadenza annuale.

Dalla seguente tabella si può osservare che numerosi composti ricercati nelle analisi hanno mostrato concentrazioni al disotto del limite di rilevabilità strumentale.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

PARAMETRI ANNUALI CONTROLLATI A VALORE INFERIORE AL LIMITE DI RILEVABILITÀ STRUMENTALE DELLA METODICA UTILIZZATA	
Aromatici policiclici	**Pesticidi totali**
-benzo(a)antracene	-alaclor
-benzo(a)pirene	-aldrin
-benzo(k)fluorantene	-atrazina
-benzo(b)fluoroatene	-alfaesacloroesano
-benzo(g,h,i)perilene	-betaesacloroesano
-crisene	-gammaesacloroesano (lindano)
dibenzo(a,h)antracene	-clordano
-indeno(1,2,3-c,d)pirene	-DDD,DDT,DDE
pirene	-dieldrin
sommatoria	-endrin
Composti organo alogenati	**Solventi clorurati**
tribromometano	clorometano
1,2dibromometano	triclorometano
dibromoclorometano	cloruro di vinile
bromodiclorometano	1,2-dicloroetano
Pesticidi fosforati	1,1-dicloroetilene
azinphos metyl	1,2-dicloropropano
chlorofenvinphos	1,1,2-tricloroetano
ethion	tricloroetilene
fenthion	1,2,3-tricloropropano
malathion	q,21,22-tetracloroetano
parathion metil	tetracloroetilene
phasalone	esaclorobutadiene
phosmet	1,1-dicloroetano
phosphamidon	1,2-dicloroetilene
tetrachlorovinphos	**Solventi organici azotati**
Solventi organici Aromatici	acrilonitrile
benzene	etilmetacrilato
etilbenzene	manolonitrile
stirene	metacrilonitrile
toluene	metilmetacrilato
para-xilene	propionitrile
	Fenoli
	2-clorofenolo
	2,4-diclorofenolo
	2,4,6-triclorofenolo
	pentaclorofenolo

Tabella 7.6: Parametri annuali per le acque di sottotelo con valori inferiori alla rilevabilità strumentale.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

7.3 Monitoraggio sul consumo di acqua potabile

Le acque potabili utilizzate sono prelevate dall'acquedotto e sono utilizzate per l'irrigazione (77%) dell'intera superficie piantumata o in fase di inerbimento; per il lavaggio ruote (22%) e il restante (1%) per i servizi aziendali. Nella tabella riassuntiva 1.2.1 e nei grafici successivi di cui all'Allegato B, si riportano i dati di consumo del 1999 al 2008, dai quali si può osservare una variazione dei consumi in funzione sia stagionale, legata alle condizioni climatiche, che annuale.

7.4 Monitoraggio ottico

Congiuntamente ai lavori di prosecuzione della coltivazione il numero di capisaldi impiegati nel monitoraggio ottico è aumentato per l'inserimento di nuove mire verso le quote via via più elevate, mentre alcune mire sono state demolite nell'ambito di lavori di riqualificazione o adeguamento dell'impianto; per altri capisaldi il monitoraggio è cessato una volta accertata l'invariabilità della posizione.
le tabelle dalla 1.1.1 alla 1.1.39 contenute in Allegato C di cui al presente elaborato, riportano i dati del monitoraggio ottico condotto tra il 1995 e il 2009 sui capisaldi del corpo (Pa n°) della discarica e dei manufatti presenti nell'impianto (PM n°).
La prima colonna delle tabelle riporta l'identificativo, la seconda e la terza riportano rispettivamente i valori della lettura di riferimento precedente ed ultima; per ciascun caposaldo monitorabile si riportano le coordinate del sistema di riferimento locale e la quota con precisione di ordine millimetrico. La quarta colonna riporta, per ciascun caposaldo, il calcolo degli spostamenti orizzontale e verticale tra le due letture e la direzione azimutale di tali spostamenti sul piano orizzontale.
Nell'elaborato "planimetria stato attuale – punti di monitoraggio" (rif. SGI: 07663-064D03E01), viene indicata la localizzazione dei capisaldi valutati maggiormente rappresentativi e monitorati per un periodo più prolungato, i relativi spostamenti totali orizzontale e verticale rispetto al momento di riferimento (3° quadrimestre 2002) e la direzione di tale spostamento.
Le tabelle 1.1.40 - 1.1.44 contenute nell'Allegato C, riportano il riepilogo dei valori di quote, cedimenti relativi, spostamenti orizzontali relativi, e angoli azimutali di direzione dello spostamento per le mire selezionate e ritenute maggiormente

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

rappresentative. I grafici seguenti mostrano l'andamento generale dei cedimenti relativi, cumulati e degli spostamenti verticali ed orizzontali per alcune mire posizionate sul corpo dei rifiuti.

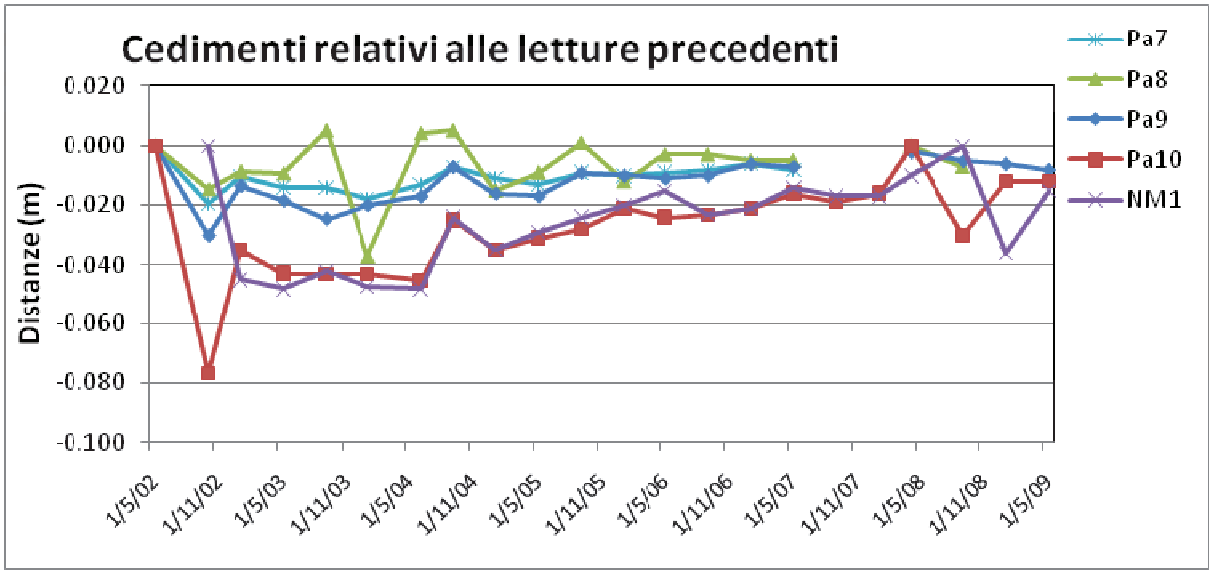


Figura 7.1: Andamento dei cedimenti relativi alle letture precedenti.

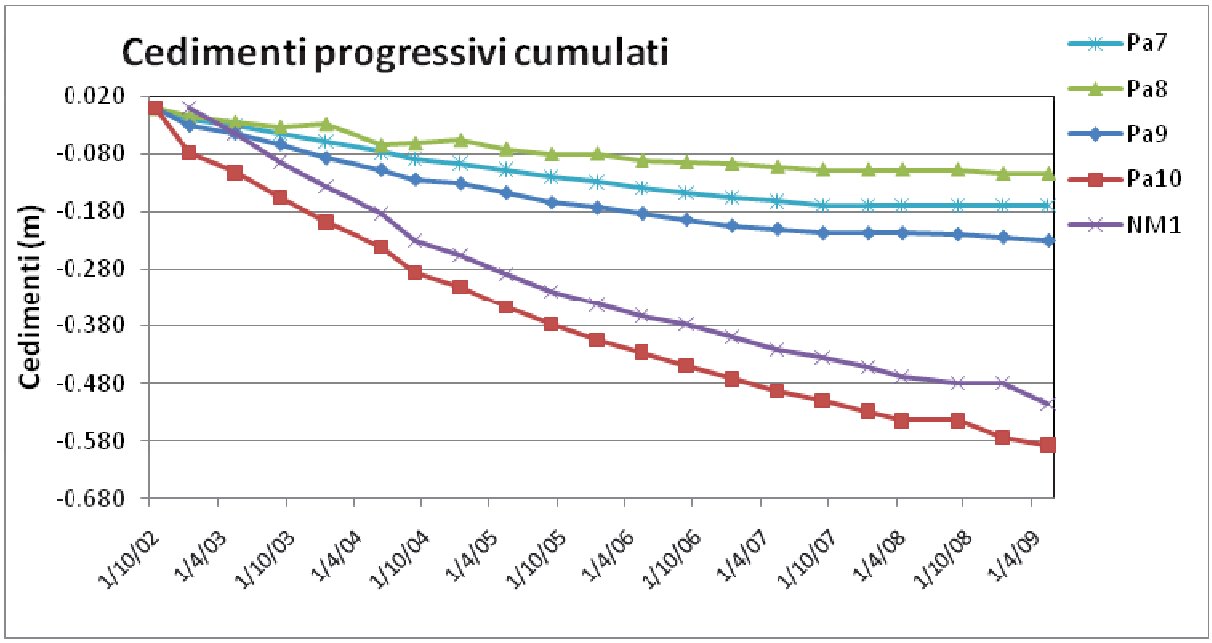


Figura 7.2: Andamento dei cedimenti progressivi cumulati.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI

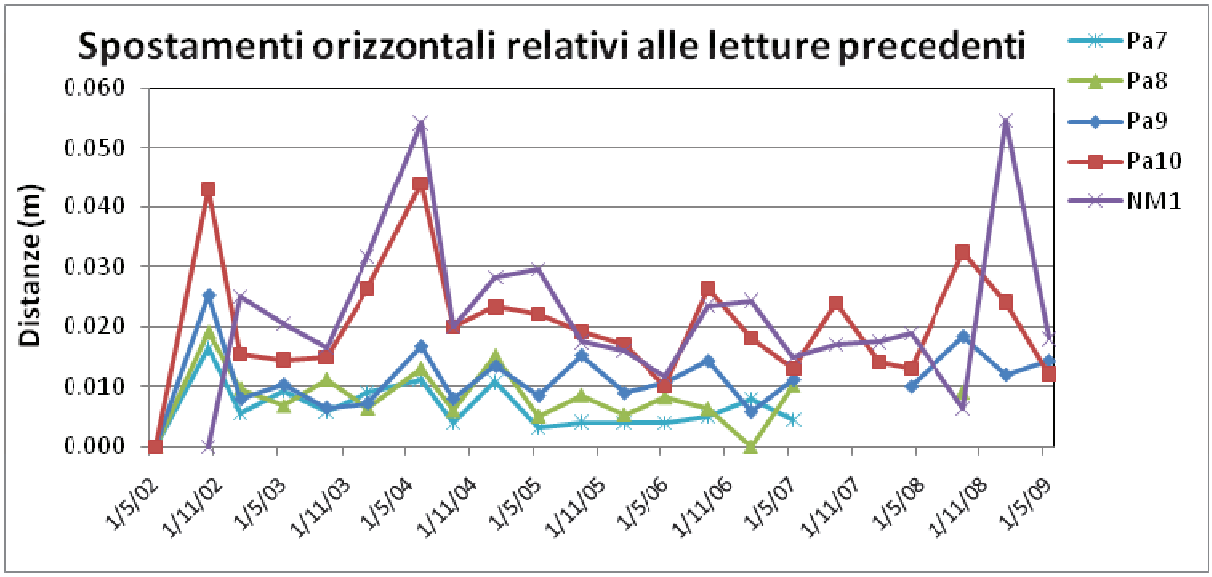


Figura 7.3: Spostamenti orizzontali relativi alle letture precedenti.

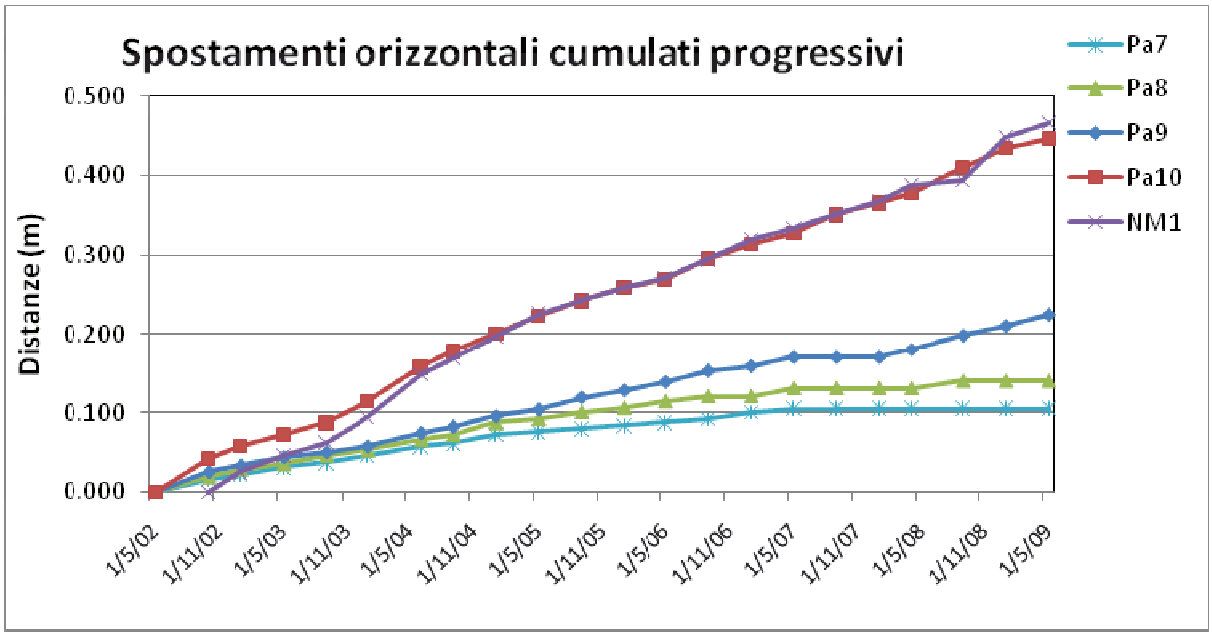


Figura 7.4: Andamento degli spostamenti orizzontali cumulati progressivi.

Dall'esame areale dei dati registrati nel periodo 2002 ÷ 2009 si constata in modo generale, che l'entità degli spostamenti verticali e orizzontali aumenta dal piede del corpo rifiuti verso la sommità, mentre temporalmente tali spostamenti tendono a diminuire asintoticamente.

In particolare, considerando i capisaldi ubicati sul corpo della discarica e monitorati con maggiore frequenza nello stesso periodo, si osservano valori di cedimenti assoluti di 10 mm c.a. per le mire collocate in prossimità del piede della discarica, fino a

valori di cedimenti di 500 mm c.a. per le mire collocate in prossimità del piano sommitale della coltivazione.

è vietata la riproduzione di questo documento, senza preventiva autorizzazione scritta dello SGI
reproduction of this document is forbidden without prior written permission of SGI