

**Discarica di rifiuti non pericolosi
CO.SE.A S.p.A. - Consorzio Servizi Ambientali
Località Ca' dei Ladri - Gaggio Montano**



**Esiti delle attività di controllo e monitoraggio
Anno di gestione 2014**

Bologna, Ottobre 2015

INDICE

PREMESSA.....	2
SCHEDA IMPIANTO	6
1. RIFIUTI	8
CONSUNTIVO DEI RIFIUTI CONFERITI	8
CARATTERIZZAZIONE DI BASE, VERIFICA DI CONFORMITÀ E VERIFICA IN LOCO.....	9
RECUPERO DELLA FRAZIONE ORGANICA STABILIZZATA (FOS)	10
RIFIUTI PRODOTTI	11
2. PERCOLATO.....	12
PRODUZIONE	12
CARATTERIZZAZIONE ANALITICA DEL PERCOLATO	13
3. ACQUE SUPERFICIALI	19
4. ACQUIFERO SOTTERRANEO	21
5. BIOGAS	22
6. ATMOSFERA	26
QUALITÀ DELL'ARIA.....	26
FUGHE DI BIOGAS DAL TERRENO.....	29
EMISSIONI CONVOGLIATE (MOTORE)	30
DATI METEOCLIMATICI.....	31
7. ENERGIA	33
8. PRELIEVI IDRICI, CONSUMI DI COMBUSTIBILE E MATERIE PRIME.....	35
9. RUMORE.....	36
10. TRAFFICO INDOTTO	36
11. MORFOLOGIA	37
12. CONTROLLO IMPIANTISTICO E GESTIONALE	38
ALLEGATO 1: CARATTERIZZAZIONE ANALITICA DEL PERCOLATO EFFETTUATA DAL GESTORE.....	39
ALLEGATO 2: CAMPAGNA PUNTUALE DI CARATTERIZZAZIONE ANALITICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI EFFETTUATA DAL GESTORE	48

A cura di: *Manuela Aloisi, Roberta Gandolfi, Emanuela Lischi, Massimo Vezzali*

Hanno collaborato:

Giovanna Biagi, Ioannis Drulias, Sabrina Gandolfi, Loretta Turrini - **Servizio Territoriale di Bologna**
Area Chimica Acque e Contaminanti Organici - **Laboratorio Integrato della Sezione di Bologna**
Laboratorio tematico Fitofarmaci della Sezione di Ferrara

PREMESSA

La presente relazione riporta gli esiti dei controlli sulle matrici ambientali effettuati da ArpaER nell'anno 2014 presso la discarica per rifiuti non pericolosi sita in Silla di Gaggio Montano (BO), in località Ca' dei Ladri, di proprietà ed in gestione del Consorzio Servizi Ambientali (CO.SE.A); nella relazione sono, altresì, riportati gli esiti dei monitoraggi che CO.SE.A SpA ha effettuato, in qualità di gestore dell'impianto, secondo le prescrizioni dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA/IPPC) rilasciata dalla Provincia di Bologna.

L'esercizio della discarica di Cà dei Ladri è disciplinato da Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), provvedimento autorizzativo introdotto dal recepimento della Direttiva UE IPPC – *Integrated Prevention Pollution Control* (Direttiva 96/61/CE, oggi sostituita dalla 2008/01/CE), avente l'obiettivo di individuare le migliori soluzioni tecniche e gestionali, attraverso un'analisi integrata degli aspetti ambientali, per realizzare l'eliminazione a monte, o ove non possibile la riduzione, degli impatti sulle diverse matrici ambientali.

In accordo all'approccio IPPC, l'autorizzazione AIA prevede che il gestore effettui attività di monitoraggio periodiche, finalizzate a garantire il regolare funzionamento di tutte le sezioni impiantistiche ed a prevenire eventuali rischi per l'ambiente e disagi alla popolazione; i monitoraggi a carico del Gestore sono integrati da attività di controllo svolte da ArpaER.

Le attività di monitoraggio e controllo in capo a gestore ed ArpaER sono descritte all'interno del "*Piano di Monitoraggio e Controllo*", che costituisce parte integrante dell'AIA.

La discarica di Ca' dei Ladri si colloca nel fondovalle Reno immediatamente a monte della SS 64 Porrettana, nel tratto compreso fra le località di Molinazzo e Silla, due frazioni del Comune di Gaggio Montano (BO).

La discarica in questione è di tipo "a pendio", essendo parte di un ampio versante orientato a sud-est che dall'alveo del Reno (296 m s.l.m.) giunge sino all'altopiano di Bombiana (circa 800 m s.l.m.), località posta in prossimità della zona di spartiacque fra Reno e Panaro; il centro abitato più prossimo alla discarica è Silla (un migliaio di abitanti) situato a circa 2,5 km a sud di quest'ultima lungo il fondovalle.

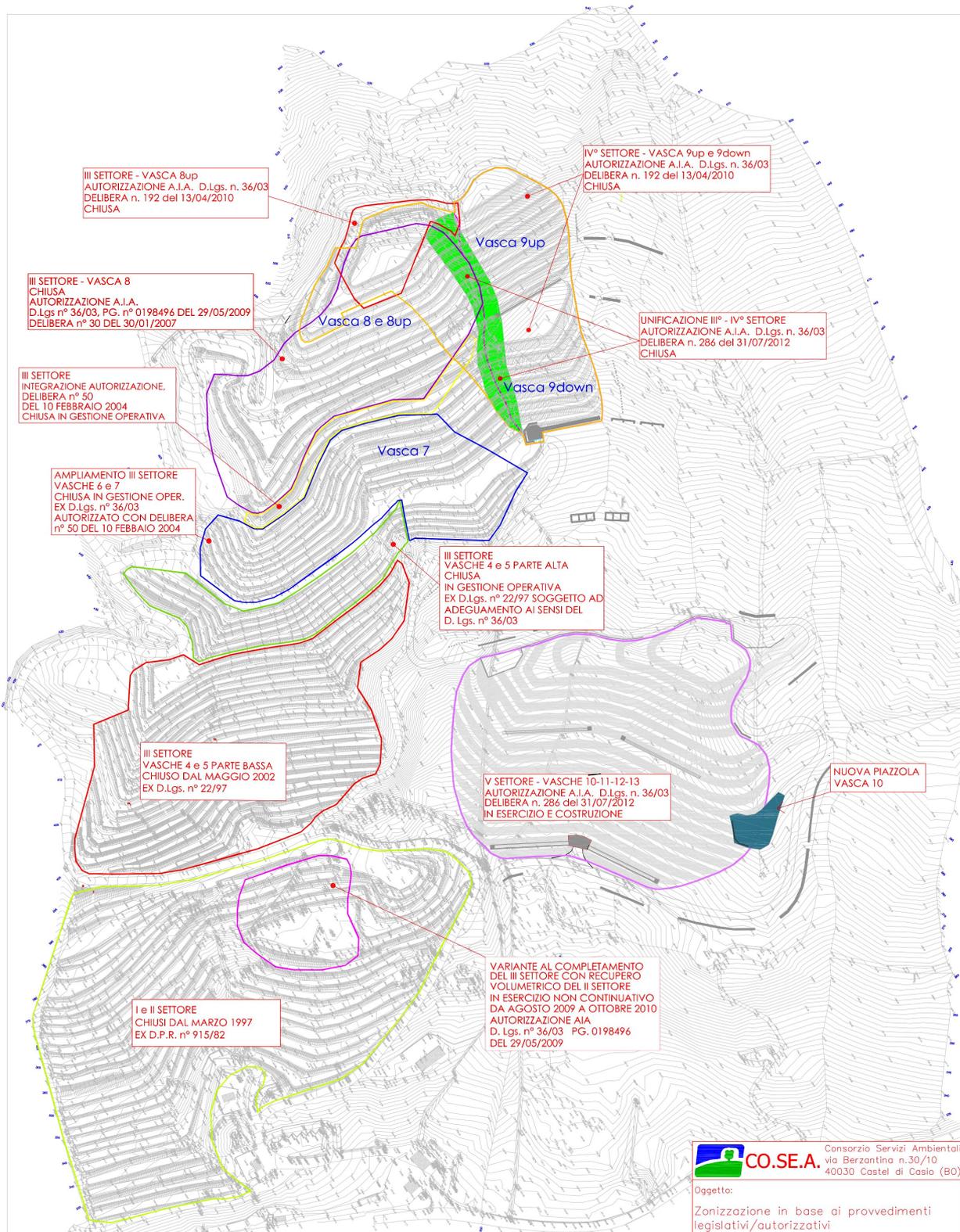
L'attività di abbancamento rifiuti è iniziata nel 1984, quando il Consorzio comprendeva 13 Comuni; ai fini della gestione operativa, la discarica è stata suddivisa in cinque *settori*, autonomi tra di loro: i settori I° e II° sono situati in prossimità della SS Porrettana, il III° e IV° settore si sviluppano sopra i 380 m ed arrivano sino alla sommità, il IV° settore si sviluppa parallelamente alla parte sommitale del III° settore, mentre il V° settore, attualmente in fase di approntamento, si colloca a nord del corpo di discarica. Ogni settore a sua volta è stato suddiviso in zone di deposito dei rifiuti denominate '*vasche*' di coltivazione:

- I° settore: vasche n°1 e n°1bis (coltivazione dal 1985 al 1992, per un quantitativo di rifiuti pari a circa 290'000 m³);
- II° settore: vasche n°2, 3 e 3bis (coltivazione dal 1992 al 1997, per un quantitativo di rifiuti pari a circa 200'000 m³);
- III° settore: vasche n°4 (chiusa nell'anno 1999), n°5 (chiusa a marzo 2004), n°6 (coltivazione da marzo 2004 a maggio 2005), n°7 (in coltivazione da giugno 2005 al 2007), n°8 e n°8up (in coltivazione dal 2007 e chiusa il 03/07/2013);
- IV° settore: vasca n°9 (ridefinita da Delibera di Giunta Provinciale n°286 del 31/07/2102, che costituisce l'atto AIA attualmente vigente), la cui coltivazione è terminata il 15/9/2014;
- V° settore: vasche n°10, 11, 12 e 13 (autorizzate da Delibera di Giunta Provinciale n°286 del 31/07/2102, che costituisce l'atto AIA attualmente vigente).

In data 15/9/2014 il gestore ha terminato la coltivazione del IV settore (vasca 9 down) ed il congiungimento (completamento geometrico) di III e IV settore. Dal 16/9/2014 è iniziata la coltivazione della vasca n°10 afferente al V settore, che è ancora attualmente in corso. Sono in corso i lavori per la realizzazione della vasca n°11, della quale risulta attualmente realizzata la sponda (argine) ma non il fondo vasca.

Il riutilizzo della vasca 3up del II settore fino alla quota di 386 m s.l.m., autorizzato con modifica AIA del 16/6/2014, non è ancora stato approntato.

Si riporta nel seguito la rappresentazione grafica della zonizzazione di settori e vasche di abbancamento effettuata dal gestore in funzione dei provvedimenti autorizzativi rilasciati.



Schema dei settori e delle vasche di coltivazione rifiuti

Il primo atto di AIA per la gestione della discarica è stato rilasciato dalla Provincia di Bologna con provvedimento P.G. n°198496 del 29/05/2009, successivamente modificata, a seguito di valutazione di impatto ambientale positiva, da D.G.P. n°283 del 31/07/2012, per approvazione del progetto di ampliamento della discarica mediante completamento del III e IV settore e realizzazione del V settore.

Nel corso degli anni sono poi state autorizzate dalla Provincia di Bologna (ora Città Metropolitana di Bologna) alcune modifiche non sostanziali al provvedimento AIA che attengono ad aspetti gestionali e/o impiantistici. In riferimento all'anno 2014 si richiama l'atto P.G. n°95324 del 16/06/2014, che autorizza l'introduzione di un vaglio a tamburo, da inserire a valle del trituratore, per il trattamento dei rifiuti urbani in ingresso alla discarica (autorizzazione alle operazioni D13 ed R12 di cui agli Allegati B e C alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006).

Si riassumono nella tabella che segue le attività di monitoraggio a carico del gestore e di controllo da parte di ArpaER da effettuare, ai sensi della vigente autorizzazione (rif.to Piano di Monitoraggio e Controllo allegato a D.G.P. n°286 del 31/07/2102) per l'anno 2014.

PIANO MONITORAGGIO - Anno 2014		
Matrice	A CARICO DEL GESTORE	A CARICO DI ArpaER
Acque superficiali	Campionamento di acque superficiali in 4 punti (monte e valle fiume Reno e fossi di scolo F2 e F1, nell'ultimo punto accessibile prima del sottopasso della strada SS6) per la rilevazione dei seguenti parametri: <i>pH, Conducibilità, Solidi Sospesi Totali, COD, BOD₅, Azoto ammoniacale, Azoto nitrico, Solfati, Cloruri metalli (Pb, Cu, Zn, Cd, Cr tot)</i> con frequenza trimestrale	Campionamento annuale degli stessi parametri di autocontrollo del gestore e verifica annuale degli autocontrolli del gestore
Percolato	<ul style="list-style-type: none"> - Determinazione della quantità di percolato prodotto e smaltito – con frequenza mensile - Campionamento dai serbatoi di raccolta, per la determinazione dei seguenti parametri: <i>pH, Conducibilità, COD, Solfati, Cloruri, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico, BOD₅, metalli (As, Cd, CrVI, Crtot, Fe, Hg, Mn, Mg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn), Cianuri, Fluoruri, Fosforo totale, Fenoli totali, Solventi clorurati, Solventi organici azotati, Solventi organici aromatici, Pesticidi fosforiti, Pesticidi totali, IPA, Composti organoalogenati (compreso CVM), PCB</i> con frequenza trimestrale per tutti i serbatoi, ad eccezione del serbatoio 6 con frequenza annuale - Verifica visiva dello stato delle vasche di stoccaggio percolato - con frequenza giornaliera 	Campionamento annuale degli stessi parametri di autocontrollo del gestore e verifica annuale degli autocontrolli condotti dal gestore
Qualità dell'aria	Campionamento dell'aria ambiente in tre postazioni, per la determinazione dei seguenti parametri: <ul style="list-style-type: none"> - con frequenza trimestrale (semestrale per il punto di bianco), <i>metano, composti organici solforati (mercaptani tra cui il dimetilsolfuro e dimetildisolfuro), composti organici volatili (tra cui il cloruro di vinil monomero, benzene, stirene)</i> - con frequenza semestrale: <i>PM10</i> - con frequenza annuale: <i>particolato totale, ossidi di azoto</i> 	Verifica annuale degli autocontrolli condotti dal gestore
Fughe di biogas dal terreno	Campionamento del gas interstiziale in 4 punti del corpo di discarica per la determinazione dei seguenti parametri: <i>metano, composti organici clorurati, composti organici volatili, carbonio organico totale (COT)</i> con frequenza annuale	Verifica annuale degli autocontrolli condotti dal gestore

PIANO MONITORAGGIO - Anno 2014		
Matrice	A CARICO DEL GESTORE	A CARICO DI ArpaER
Qualità del biogas estratto	Campionamento per la determinazione dei seguenti parametri: - con frequenza mensile: <i>O₂, CO₂, CH₄</i> - con frequenza annuale: <i>N₂, Temperatura, Umidità, Acido cloridrico, Acido fluoridrico, acido solfidrico, Composti organici volatili, Mercaptani, Ammoniaca, Idrocarburi totali, Composti organici clorurati, Cloro totale, Fluoro totale, P.C.I. a 0°C e 15°C</i>	Verifica annuale degli autocontrolli condotti dal gestore
Emissioni convogliate	Campionamento al punto di emissione E1 (cogeneratore biogas) per la determinazione dei seguenti parametri: <i>Portata, O₂, CO₂, CH₄, Temperatura, Umidità, Polveri totali, Carbonio Organico Totale (COT), Monossido di Carbonio, Ossidi di Azoto (NO_x), Ossidi di Zolfo, Acido cloridrico, Acido fluoridrico, acido solfidrico, Composti organici volatili, Ammoniaca, IPA totali, Composti organici clorurati</i> - con frequenza annuale	Verifica annuale degli autocontrolli condotti dal gestore
Rifiuti	Registrazione dei quantitativi di <i>rifiuti in entrata, rifiuti in uscita e rifiuti recuperati</i>	Verifica annuale delle registrazioni effettuate dal gestore
	Verifica analitica a monte dello smaltimento sul corpo discarica (test di cessione art. 4 del DM 29 settembre 2010) dei rifiuti speciali omologati	Effettuazione di analisi di almeno il 5% dei rifiuti campionati in discarica
Traffico	Registrazione giornaliera del numero di mezzi in transito da e per la discarica	Verifica annuale delle registrazioni effettuate dal gestore
Consumi	- Registrazione dei prelievi idrici con frequenza bimestrale - Registrazione dei consumi di materie prime e combustibili (gasolio e GPL) con frequenza annuale	Verifica annuale delle registrazioni effettuate dal gestore
Energia elettrica	Rilevazione e registrazione dei dati di produzione e consumo - con frequenza bimestrale	Verifica annuale delle registrazioni effettuate dal gestore
Morfologia della discarica	- Verifica del <i>comportamento del corpo di discarica</i> - con frequenza semestrale - Verifica della <i>struttura e della composizione della discarica</i> - con frequenza annuale	Verifica annuale degli autocontrolli condotti dal gestore
Dati meteo climatici	Rilevazione di <i>precipitazioni, temperatura, direzione e velocità del vento, pressione, evaporazione, umidità atmosferica</i> - con frequenza giornaliera	Verifica annuale delle registrazioni effettuate dal gestore
Rumore	Effettuazione di valutazione di impatto acustico all'avvio del nuovo impianto di recupero del biogas (che il Gestore ha trasmesso in data 3/7/2013) ed in occasione della presentazione della domanda di rinnovo dell'autorizzazione	Verifica della relazione prodotta dal gestore

SCHEDA IMPIANTO

Denominazione	<p>La discarica è classificata, ai sensi del D. Lgs. n°36/2003, come <i>discarica per rifiuti non pericolosi</i> e definita, ai sensi dell'art. 7 comma 1, lettera c, del D.M. 27/09/2010, come sottocategoria <i>discarica per rifiuti misti non pericolosi con elevato contenuto sia di rifiuti organici o biodegradabili che di rifiuti inorganici, con recupero di biogas</i>.</p> <p>L'impianto è soggetto alla disciplina relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento (AIA/IPPC) in quanto ricompreso nella categoria di attività elencate al punto 5.4 dell'Allegato VIII alla Parte Seconda del D.Lgs. n°152/06: "<i>discariche che ricevono più di 10 tonnellate al giorno o con una capacità totale di oltre 25.000 tonnellate, ad esclusione delle discariche per rifiuti inerti</i>".</p>
Codice NACE impianto	<p>38.21 "Trattamento e smaltimento di rifiuti non pericolosi" 35.11 "Produzione di energia elettrica"</p>
Contesto territoriale	<p>La discarica è localizzata nel fondovalle Reno, immediatamente a monte della SS 64 Porrettana, nel tratto compreso fra le località di Molinazzo e Silla, in Comune di Gaggio Montano.</p> <p>Il pendio su cui è impostata la discarica è parte di un ampio versante orientato a sud-est, che dall'alveo del Reno (296 m s.l.m.) giunge all'altopiano di Bombiana (800 m s.l.m.), in prossimità della zona di spartiacque fra Reno e Panaro.</p> <p>Il contesto territoriale è caratterizzato da scarsa densità abitativa, ed interessato prevalentemente da attività agricole.</p> <p>Il centro abitato più prossimo alla discarica è Silla, situato a circa 2,5 km a sud, lungo il fondovalle.</p>
Operazioni autorizzate	<p>Sono autorizzate le seguenti operazioni di cui agli Allegati B e C alla parte IV del D.Lgs. 152/2006 ssmmii:</p> <ul style="list-style-type: none"> - D1: attività di smaltimento di rifiuti non pericolosi costituiti da RSU e rifiuti speciali non pericolosi; - R1: attività di recupero energetico da biogas; - R11: attività di recupero della frazione organica stabilizzata (FOS, CER 190503), utilizzata per la copertura giornaliera e interstrato dei rifiuti in discarica; - R12 – D13: attività di vagliatura e triturazione (in prossimità del fronte di abbancamento) dei rifiuti urbani indifferenziati conferiti in discarica e dei rifiuti speciali per i quali risulta significativo un trattamento di riduzione volumetrica; - R13: attività di messa in riserva, limitatamente ai materiali ferrosi e pneumatici, provenienti da piccole e medie imprese del territorio. <p>Il quantitativo di rifiuti autorizzato è pari a 133'952 t, alle quali si aggiungono 366'048 t (corrispondenti a 409'000 m³) secondo ultima AIA, attualmente vigente.</p>
Estremi autorizzazione	<p>Provvedimento AIA P.G. n°198496 del 29/05/2009, modificato in via sostanziale da D.G.P. n°283 del 31/07/2012.</p> <p>Gli atti sono disponibili sul "Portale AIA" della Regione Emilia Romagna, all'indirizzo web: https://ippc-aiaripa.emr.it/DetailImpiantoPub.aspx?id=43</p>
Certificazioni ambientali	<p>UNI EN ISO 14001 Registrazione EMAS n. IT 001375 del 13/09/2011 (con scadenza il 5/3/2017)</p>

Configurazione impiantistica	<p>Il fondo della discarica è caratterizzato da una formazione costituita da spessori di argilla di diverse centinaia di metri, all'interno della quale sono presenti elementi litoidi sparsi a base calcarea-arenacea e selcifera; detto substrato costituisce un elemento naturale di protezione del sottosuolo.</p> <p>Sul fondo di ogni vasca di coltivazione rifiuti, le trincee drenanti e la prima porzione di argini e sponde perimetrali sono impermeabilizzate a mezzo di geocomposito bentonitico.</p> <p>Considerato l'assetto litostratigrafico del substrato presente nell'area risulta rispettata la disposizione normativa che prescrive per le discariche di rifiuti non pericolosi, un franco minimo di 1,5 m di quota massima del tetto dell'acquifero confinato.</p>
Opere complementari e di servizio	<ul style="list-style-type: none">- Cabina di trasformazione energia elettrica MT/BT- Area pesatura automezzi- Palazzina uffici- Centralina meteo
Presidi ambientali	<ul style="list-style-type: none">- <i>Sistema di raccolta del percolato</i>: il percolato prodotto da tutti i settori di abbancamento viene raccolto da una serie di trincee drenanti realizzate lungo le linee di massima pendenza del substrato argilloso e da letti drenanti basali al piede di ogni vasca dotati di tubi finestrati, e quindi raccolto in gruppi di serbatoi indipendenti tra loro, in calcestruzzo ed a tenuta idraulica, dai quali viene periodicamente conferito tramite autobotte ad impianti di trattamento esterni.- <i>Sistema di captazione con recupero energetico del biogas</i>: costituito da una rete di captazione ed aspirazione del biogas dall'interno della massa dei rifiuti, costituita da trincee in ghiaia al cui interno viene posta una tubazione fessurata, diverse sottostazioni facenti capo ad una centrale di estrazione avente portata nominale di 600 Nm³/h, gruppo elettrogeno e torcia (avente esclusiva funzione di emergenza in caso di fermo del motore).

1. RIFIUTI

Come riportato in Premessa, la discarica è suddivisa in cinque *settori*, ciascuno dei quali suddiviso in zone di deposito dei rifiuti denominate *vasche* di coltivazione.

Nei primi nove mesi del 2014 è stata coltivata la vasca 9 down, afferente al IV° settore, procedendo contestualmente all'unione con la porzione basale del III° settore; tali lavori si sono conclusi il 15/9/2014. A partire dal 16/9/2014 è entrata in coltivazione la vasca n°10 (afferente al V° settore).

I rifiuti urbani indifferenziati conferiti in discarica subiscono un trattamento preliminare al deposito definitivo e alla successiva compattazione; fino al 15/9/2014, tale trattamento consisteva esclusivamente in una triturazione. A partire dal 16/9/2014, contestualmente all'entrata in coltivazione della vasca n°10 (afferente al V° settore), alla fase di triturazione è stata associata una fase di vagliatura (processo di trito-vagliatura). Tale trattamento avviene su piazzola dotata di platea in cemento in prossimità del fronte di abbancamento rifiuti (per l'anno 2014 la piazzola è stata realizzata sul lato nord della vasca 10).

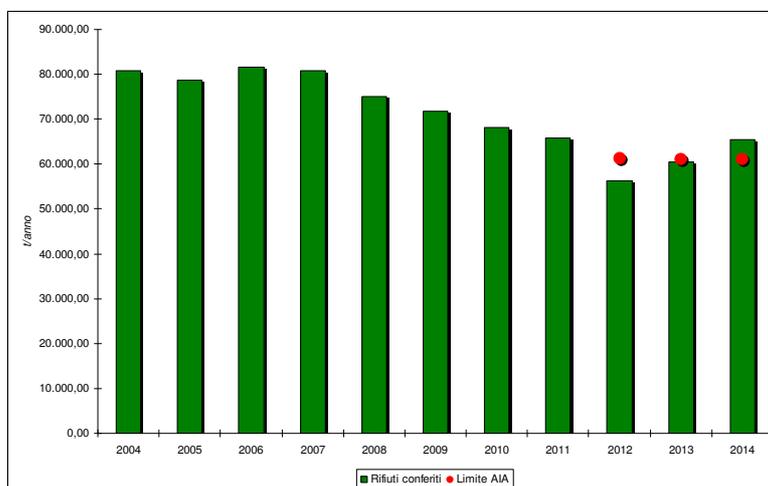
Dall'operazione di vagliatura si origina una frazione secca (sopravaglio), che viene smaltita in discarica con codice CER 191212, ed una frazione umida (sottovaglio), costituita prevalentemente da materiale di tipo organico, avviata a trattamento di biostabilizzazione presso impianti esterni, con codice CER 191212.

CONSUNTIVO DEI RIFIUTI CONFERITI

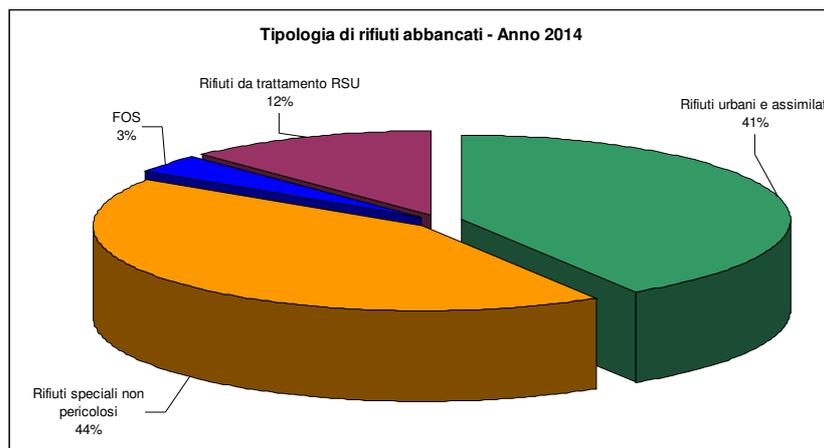
La discarica per rifiuti non pericolosi di Ca' de Ladri è autorizzata allo smaltimento dei rifiuti urbani indifferenziati (RSU) raccolti sul territorio dei 22 Comuni soci del Consorzio, situati nelle Province di Bologna e Pistoia e distribuiti sulla dorsale appenninica tra Emilia Romagna e Toscana, nonché di rifiuti speciali non pericolosi.

L'autorizzazione AIA fissa per ogni anno un quantitativo massimo annuo dei rifiuti conferibili in discarica, fermo restando che il superamento del limite quantitativo previsto per una determinata annualità comporta una riduzione di pari livello del flusso previsto per l'anno successivo, così come una riduzione rispetto a quanto previsto comporta un aumento di pari livello per l'anno successivo.

Negli anni 2012-2013 sono state conferite 5366 t in meno rispetto al limite autorizzato; tale quantitativo è stato in parte recuperato nel corso del 2014, in cui sono state conferite 65.399 t a fronte di un limite di 61.293 t. A consuntivo del periodo 2012-2014, in ogni caso, i quantitativi smaltiti risultano comunque inferiori a quelli autorizzati per un quantitativo pari a 989,42 t. Nel grafico che segue si sintetizzano i conferimenti dei rifiuti dall'anno 2004, evidenziando i quantitativi massimi imposti dalla D.G.P. n°283 del 31/7/2012.



Nel grafico di seguito si analizzano i quantitativi di rifiuti conferiti distinti per tipologia.



Dal grafico emerge che la tipologia prevalente dei rifiuti conferiti è costituita dai rifiuti speciali non pericolosi, i cui conferimenti bilanciano la riduzione dei rifiuti urbani (riduzione di oltre il 30% dal 2004 al 2014), imputabile per lo più ai positivi risultati della raccolta differenziata.

I rifiuti speciali non pericolosi conferiti sono costituiti per la quasi totalità dal rifiuto CER 191212 "altri rifiuti (compresi materiali misti) prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti, diversi da quelli di cui alla voce 191211", costituito da rifiuto selezionato da centri di selezione dei rifiuti urbani ed assimilabili raccolti in modo differenziato. L'AIA impone a CO.SE.A di verificare preventivamente all'avvio dei conferimenti, attraverso la procedura di "omologa" del rifiuto in ingresso, che tali rifiuti siano da ritenersi effettivamente non recuperabili.

I rifiuti speciali non pericolosi provenienti dalle industrie rappresentano meno del 1% del totale, e sono costituiti principalmente da: rifiuti misti da costruzione e demolizione, scarti tessili ed imballaggi in più materiali, quasi esclusivamente scarti delle piccole industrie presenti sul territorio locale.

CARATTERIZZAZIONE DI BASE, VERIFICA DI CONFORMITÀ E VERIFICA IN LOCO

Il DM 27/9/2010, stabilendo specifici criteri per l'ammissibilità dei rifiuti in discarica, prevede che, prima di ogni conferimento e comunque almeno una volta all'anno, il produttore del rifiuto effettui una *caratterizzazione di base* dello stesso, procedura che comporta la redazione di una scheda descrittiva del rifiuto, contenente la descrizione dei processi che lo generano, le materie prime utilizzate ed i trattamenti subiti, nonché analisi chimico-fisiche sul rifiuto, finalizzate a verificarne la compatibilità con la discarica di destinazione.

Qualora la caratterizzazione di base dia riscontro positivo, anche il gestore della discarica è tenuto a verificare che il rifiuto soddisfi i criteri di ammissibilità previsti dal decreto, attraverso la procedura di *verifica di conformità*, che comporta l'effettuazione di ulteriori analisi chimico-fisiche, come controprova.

La normativa prevede inoltre che il gestore della discarica effettui periodiche *verifiche in loco* sui rifiuti conferiti, prelevando campioni al momento del conferimento, che devono essere conservati a disposizione dell'autorità competente, che può eseguire ulteriori controlli analitici.

L'AIA della discarica di CO.SE.A SpA distingue per le diverse tipologie di rifiuto diversi obblighi inerenti la caratterizzazione di base, le verifiche di conformità e le verifiche in loco.

Nel corso del 2014, CO.SE.A ha effettuato n. 24 analisi sui rifiuti, tra verifiche di conformità e verifiche in loco, non riscontrando alcuna non conformità.

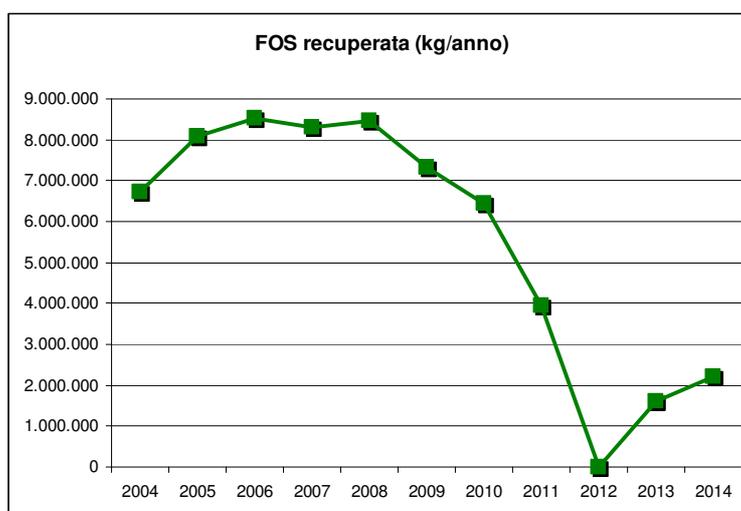
ArpaER ha eseguito il campionamento di due tipologie di rifiuti speciali non pericolosi in data 16/1/14 e 28/4/14, per verifica dei limiti di concentrazione nell'eluato; dall'accertamento condotto, i cui esiti sono sintetizzati nella tabella di seguito, si è riscontrata la conformità delle caratteristiche degli eluati ai criteri di accettabilità previsti per legge per le discariche di rifiuti non pericolosi.

CONCENTRAZIONE NELL'ELUATO PER AMMISSIBILITÀ IN DISCARICHE PER RIFIUTI NON PERICOLOSI - VERIFICHE ARPAER ANNO 2014				
Parametro	UdM	CER 190501 Campionamento del 16/1/2014	CER 191212 Campionamento del 28/4/2014	Rif. to D.M. 27/9/2010 Tab. 5
Arsenico (As)	mg/l	0,030	<0,001	0,2
Bario (Ba)	mg/l	0,190	0,056	10
Cadmio (Cd)	mg/l	<0,001	<0,001	0,1
Cromo totale (Cr)	mg/l	0,037	0,006	1
Rame (Cu)	mg/l	0,246	0,031	5
Mercurio (Hg)	mg/l	0,002	<0,001	0,02
Molibdeno (Mo)	mg/l	0,011	0,014	1
Nichel (Ni)	mg/l	0,147	0,007	1
Piombo (Pb)	mg/l	0,115	<0,005	1
Antimonio (Sb)	mg/l	0,010	0,008	0,07
Selenio (Se)	mg/l	<0,005	<0,001	0,05
Zinco (Zn)	mg/l	0,700	0,022	5
Solfati	mg/l	1056	169	5.000
Cloruri	mg/l	500	222	2.500
Fluoruri	mg/l	4,2	<0,5	15

RECUPERO DELLA FRAZIONE ORGANICA STABILIZZATA (FOS)

La discarica è autorizzata a recuperare per la copertura giornaliera ed interstrato dei rifiuti abbancati la frazione organica stabilizzata (FOS, rifiuto codice CER 190503 – compost fuori specifica) prodotta da impianti di trattamento di rifiuti urbani non differenziati (operazione R11 di cui all'Allegato C alla Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006 ssmii); per tale operazione l'autorizzazione impone in ogni caso il vincolo quantitativo di 15% rispetto alla massa di rifiuti smaltiti in discarica su base annua.

Nel grafico che segue si riportano i quantitativi di FOS avviati a recupero dal 2004.



Dalla tabella emerge un trend sostanzialmente decrescente; il quantitativo di FOS recuperata nell'anno 2014 risulta pari a 2.200 t, ovvero circa 3,5% rispetto alla massa di rifiuti smaltiti in discarica su base annua.

La discarica ha utilizzato la FOS per la copertura giornaliera ed interstrato fino a settembre 2014; per la restante parte dell'anno è stata utilizzata sabbietta unitamente a teli covertedop (nell'ultimo trimestre 2014 sono state acquistate 403,09 t di sabbietta).

RIFIUTI PRODOTTI

I rifiuti tipicamente prodotti dall'attività di discarica controllata sono costituiti da percolato e gas di discarica (biogas), analizzati in dettaglio nel seguito del documento in specifici paragrafi.

Costituiscono una componente residuale e non significativa i rifiuti da operazioni di manutenzione ordinaria o straordinaria effettuate sui mezzi e sulle impiantistiche presenti (es. filtri olio, olio motore, pulizia reti idriche, manutenzione alle apparecchiature elettromeccaniche e alla palazzina uffici, ecc.).

Conclusioni

Il quantitativo di rifiuti conferiti (65.399,69 t), sebbene superiore al quantitativo annuo previsto da AIA (61.023 t), rientra entro l'ambito di compensazione dei quantitativi smaltiti nel biennio precedente, come previsto dalla stessa autorizzazione.

Il quantitativo di FOS recuperata, pari a 3,5% rispetto alla massa di rifiuti smaltiti in discarica nell'anno 2014 risulta inferiore al limite massimo previsto da AIA (15%).

Per quanto sopra emerge, per l'anno 2014, il rispetto delle prescrizioni inerenti la gestione dei flussi dei rifiuti.

2. PERCOLATO

PRODUZIONE

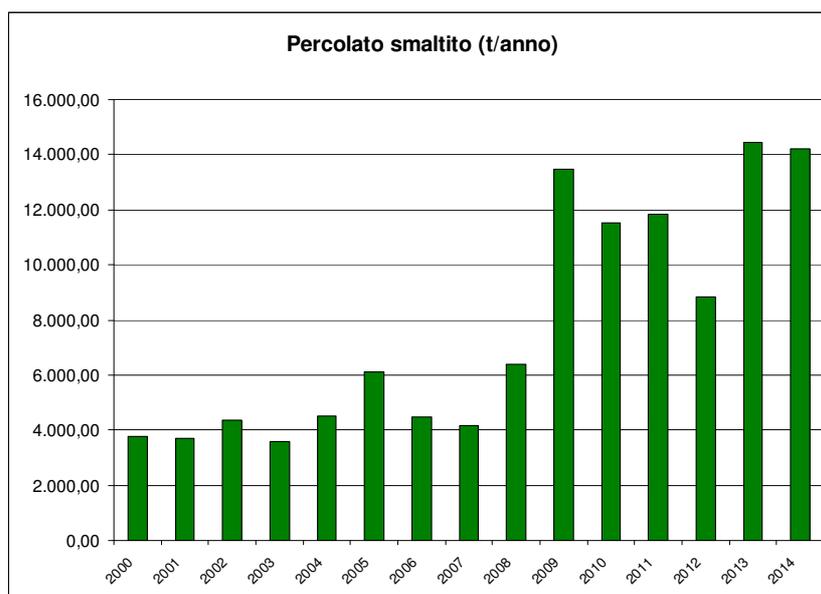
La produzione di percolato è conseguenza della degradazione anaerobica dei rifiuti e dei fenomeni di infiltrazione di acque piovane.

I volumi di percolato prodotti annualmente dipendono principalmente dalla durata e dall'intensità degli eventi precipitativi sul corpo di discarica; vanno inoltre considerati altri fattori, come i fenomeni di evapotraspirazione, il sistema di copertura superficiale, il volume, il quantitativo e l'umidità dei rifiuti abbancati, oltre a fattori geometrici, quali la superficie del corpo di discarica, la volumetria e le pendenze del bacino di invaso.

Nella discarica di Ca' dei Ladri il percolato prodotto da tutti i settori della discarica viene convogliato per gravità, mediante opere di drenaggio e captazione, dall'interno del corpo di discarica in appositi serbatoi di stoccaggio, interrati in calcestruzzo ed a tenuta idraulica, dai quali viene periodicamente prelevato ed inviato a trattamento tramite autocisterne (come rifiuto codice CER 190703 - *percolato di discarica, diverso da quello di cui alla voce 190702*) presso impianti esterni.

Sono convogliati a percolato anche i reflui derivanti dal sistema di lavaggio dei mezzi compattatori.

Si riportano di seguito in forma grafica i dati di smaltimento annuo di percolato dal 2000.



Dal grafico emerge, anche per l'anno 2014, una significativa produzione di percolato (14.209,49 t) rispetto ai dati storici, sebbene inferiore al massimo valore registrato nell'anno 2013.

Nonostante nell'anno 2014 sia stato registrato un valore di piovosità totale maggiore rispetto all'anno precedente, è stato possibile attuare un contenimento nella produzione di percolato grazie a lavori di manutenzione dei fossi di guardia a protezione dei settori III e IV, al proseguimento dei lavori di ripristino ambientale che prevedevano la naturalizzazione dei profili mediante l'apporto di terreno argilloso e successiva idrosemina, ed alla realizzazione di un sistema di fossi di guardia a protezione della vasca 10.

CARATTERIZZAZIONE ANALITICA DEL PERCOLATO

La caratterizzazione chimico fisica qualitativa del percolato ha una valenza di tipo conoscitivo, in quanto non esistono valori di riferimento di legge sulla qualità del percolato, che costituendo un rifiuto, viene avviato ad impianti di recupero/smaltimento per un successivo trattamento.

Le caratteristiche chimico fisiche del percolato sono determinate principalmente dalla tipologia di rifiuti smaltiti e dall'età della discarica.

Il percolato viene campionato nei seguenti serbatoi di stoccaggio, posti ai piedi delle corrispettive vasche di coltivazione:

<i>Numero e capacità dei serbatoi di raccolta del percolato</i>		<i>Vasca di coltivazione rifiuti</i>
Serbatoio n° 1	n° 2 vasche da 40 m ³ cad	Settore I – vasche 1 e 1bis
Serbatoio n° 2	n° 2 vasche da 70 m ³ cad	Settore II – vasche 2, 3 e 3up
Serbatoio n° 3	n° 1 vasca da 30 m ³	Settore II – vasca 3bis
Serbatoi n° 4 e 5	gruppo di n° 9 vasche contigue per capacità complessiva di 240 m ³	Settore III – vasche 4 e 5
Serbatoio n° 6	gruppo di n° 9 vasche contigue per capacità complessiva di 240 m ³	Settore III – vasche 6, 6 bis e 7
Serbatoio n° 7	gruppo di n° 4 vasche contigue collegate con troppo pieno	Settore III - vasca 8
Serbatoio n° 8	gruppo di n° 9 vasche contigue per capacità complessiva di 270 m ³	Settore IV – vasca 9
Serbatoio n° 9	gruppo di n° 10 vasche contigue per capacità complessiva di 320 m ³	Settore V - vasche 10, 11, 12, 13

Il Piano di monitoraggio e controllo prevede che il gestore effettui la caratterizzazione analitica del percolato per ogni serbatoio, secondo i seguenti parametri:

- pH, Conducibilità, COD, Solfati, Cloruri, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico, BOD5, metalli (As, Cd, CrVI, Crtot, Fe, Hg, Mn, Mg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn) – con frequenza trimestrale;
- Cianuri, Fluoruri, Fosforo totale, Fenoli totali, Solventi clorurati, Solventi organici azotati, Solventi organici aromatici, Pesticidi fosforati, Pesticidi totali, IPA, Composti organoalogenati (compreso CVM), PCB – con frequenza semestrale.

L'unica eccezione alle frequenze di cui sopra è costituita dal serbatoio n°6, per il quale il Piano di Monitoraggio e Controllo di AIA prevede una frequenza di analisi annuale, per tutti i parametri citati ai punti precedenti.

Dal 16/9/2014 è stata attivata la raccolta del percolato dalla vasca di coltivazione n°10 (serbatoio n°9).

Si riassumono di seguito i dati medi registrati dal gestore ed i dati relativi al controllo di ArpaER in riferimento all'anno 2014; il dettaglio dei dati puntuali rilevati nelle campagne di monitoraggio effettuate a cura del gestore sono riportati in Allegato 1 alla presente relazione.

**CARATTERISTICHE QUALITATIVE DEL PERCOLATO ANNO 2014
 MEDIA CAMPIONAMENTI DEL GESTORE**

Parametro	UdM	Serb. n° 1	Serb. n° 2	Serb. n° 3	Serb. n° 4+5*	
pH	-	7,71	8,18	8,20	8,27	8,25
Conducibilità	uS/cm	7.594,5	13.363,5	17.194,75	6.337,25	17.514,5
Azoto ammoniacale	mg/l	778,5	1341	2373,75	591,75	1923,75
Cloruri	mg/l	782,5	1348,5	1622,25	689,5	3250,75
BOD5	mg/l	1364,5	439,5	1017,25	564	2492,5
COD	mg/l	2308	2200,5	4081,25	1841,75	6473,75
Cadmio	mg/l	0,000367	0,000375	0,000775	0,000325	0,0005
Cromo	mg/l	0,241575	0,587	1,14325	0,81	2,4275
Ferro	mg/l	3,24075	3,02575	3,53875	5,649	5,25
Fosforo	mg/l	5,21	11,35	8,755	5,8	31,75
Nichel	mg/l	0,100925	0,25325	0,30325	0,31495	0,248
Piombo	mg/l	0,008	0,0087	0,0246	0,01615	0,022375
Rame	mg/l	0,0234	0,023475	0,03735	0,058825	0,04235
Zinco	mg/l	0,283625	0,3685	0,45175	0,4615	0,49775
Solfati	mg/l	63,9	97,875	113,75	182,875	363,975
Azoto nitroso	mg/l	0,72	< 0,01	< 0,01	0,48	< 0,01
Azoto nitrico	mg/l	0,3	< 0,1	< 0,1	1,5	< 0,1
Arsenico	mg/l	0,009925	0,029025	0,179125	0,010325	0,050075
Cromo	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,02
Manganese	mg/l	0,4735	0,289875	0,188	5,96675	0,69175
Mercurio	mg/l	0,000967	0,000525	0,000975	0,000433	0,00065
Magnesio	mg/l	38,275	40,535	39,325	73,275	114,8
Selenio	mg/l	0,001725	0,0016	0,00215	0,004325	0,0034
Cianuri	mg/l	< 0,005	0,05	< 0,005	< 0,005	0,06
Fenoli	mg/l	0,51	< 0,05	1,715	1,42	4,04
Solventi clorurati	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Solventi azotati	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Solventi aromatici	mg/l	0,03	0,02	0,07	< 0,01	0,03
Pesticidi fosforati	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pesticidi totali	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Aldrin	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dieldrin	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Endrin	mg/l	< 0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Isodrin	mg/l	< 0,01	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoruri	mg/l	0,2	0,6	0,1	0,2	0,2
Composti organici alogenati	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cloruro di vinile	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Policlorobifenili	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

*il gestore ha effettuato il campionamento da due vasche contigue afferenti entrambe al serbatoio n°4+5

**CARATTERISTICHE QUALITATIVE DEL PERCOLATO ANNO 2014
 MEDIA CAMPIONAMENTI DEL GESTORE**

Parametro	UdM	Serbatoio n°6	Serbatoio n°7	Serbatoio n°8	Serbatoio n°9
pH	-	7,50	8,55	8,32	6,62
Conducibilità	uS/cm	17.665	23.470,5	23.518,25	11.036,5
Azoto ammoniacale	mg/l	1530	2988	2931,75	792
Cloruri	mg/l	1857	3059,25	3011	1193
BOD ₅	mg/l	3250	2219,5	4473,5	6195
COD	mg/l	9450	9141,25	12623,75	12820
Cadmio	mg/l	0,0006	0,00045	0,000575	0,00065
Cromo	mg/l	1,647	2,6945	5,64575	1,5495
Ferro	mg/l	3,59	4,35775	5,17975	16,34
Fosforo	mg/l	8,98	10,085	10,255	8,44
Nichel	mg/l	0,175	0,24625	0,37575	0,565
Piombo	mg/l	0,0343	0,009925	0,035275	0,03395
Rame	mg/l	0,0432	0,02775	0,05415	0,10675
Zinco	mg/l	0,565	0,41575	0,78725	1,0115
Solfati	mg/l	40	35,35	38,5	858
Azoto nitroso	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Azoto nitrico	mg/l	< 0,1	< 0,01	< 0,1	< 0,1
Arsenico	mg/l	0,0392	0,1185	0,086	0,01425
Cromo	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Manganese	mg/l	0,34	0,0862	0,34025	15,2845
Mercurio	mg/l	0,0006	0,001333	0,00095	0,00065
Magnesio	mg/l	238	49,025	169,375	155
Selenio	mg/l	0,0044	0,0029	0,007975	0,01095
Cianuri	mg/l	0,05	0,08	0,04	0
Fenoli	mg/l	5,42	0,31	6,505	5,36
Solventi clorurati	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Solventi azotati	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Solventi aromatici	mg/l	< 0,01	0,02	0,07	0,17
Pesticidi fosforati	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Pesticidi totali	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Aldrin	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dieldrin	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Endrin	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Isodrin	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoruri	mg/l	< 0,1	0,5	< 0,1	< 0,1
Composti organici alogenati	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Cloruro di vinile	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Policlorobifenili	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

**CARATTERISTICHE QUALITATIVE DEL PERCOLATO ANNO 2014
CAMPIONAMENTO ARPAER – 5/11/2014**

		SERB. N°1	SERB. N°2	SERB. N°3	SERB. N° 4 E 5	SERB. N°6	SERB. N°7	SERB. N°8	SERB. N° 9
pH	-	7,7	8,0	8,2	8,5	8,3	8,1	8,0	7,9
Conducibilità a 20°C	µS/cm	7570	12240	19950	18770	6070	20800	14590	30800
COD	mg/L	757	2010	2985	7490	1280	4570	10610	10620
BOD5 (O2)	mg/L	302	250	856	2132	284	1179	2759	7484
Azoto ammoniacale	mg/L	876	1336	2700	2492	588	4360	1270	8920
Nitriti (NO ₂)	µg/L	1905	361	<30	<30	12151	<30	<30	<30
Azoto nitrico (N)	mg/L	3	3	1,8	1,7	3,2	<0,20	<0,20	2,6
Cloruri (Cl-)	mg/L	1234	1317	2130	2350	574	4493	3321	3795
Solfati (SO ₄)	mg/L	98	196	151	96	286	143	13	56
Fosforo totale (P)	mg/L	3,3	11,9	16,9	7,5	5,2	15,4	12,2	11,1
Cromo VI (Cr)	µg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cromo totale (Cr)	µg/L	265	715	1516	5346	476	2669	4002	9537
Ferro (Fe)	µg/L	967	2650	3981	4097	5901	5257	7146	6882
Arsenico (As)	µg/L	11	43	216	95	38	35	251	124
Selenio (Se)	µg/L	<5	<5	6	6	<5	<5	6	6
Rame (Cu)	µg/L	<5	28	40	40	46	41	25	17
Zinco (Zn)	µg/L	113	236	351	453	356	451	711	653
Piombo (Pb)	µg/L	<5	7	22	18	13	33	22	21
Cadmio (Cd)	µg/L	<0,5	<0,5	0,7	<0,5	<0,5	0,5	0,7	<0,5
Manganese (Mn)	µg/L	297	516	313	758	1181	208	218	385
Mercurio (Hg)	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Nichel (Ni)	µg/L	146	270	398	442	120	493	503	569
Magnesio (Mg)	mg/L	69	42,9	42,4	112	53,8	101	99,1	172
Fenoli e clorofenoli									
2-Clorofenolo	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	<0,1
2,4-Diclorofenolo	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	<0,1
2,4,6-Triclorofenolo	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pentaclorofenolo	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Fluoruri (F)	µg/L	<300	<300	<300	<300	<300	<300	<300	<300
Policiclici aromatici :									
Benzo(a)antracene	µg/L	<0,01	<0,01	0,6	1,8	<0,01	0,6	0,8	0,5
Benzo(a)pirene	µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluorantene (31)	µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluorantene (32)	µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(g,h,i)perilene (33)	µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Crisene	µg/L	<0,01	<0,01	0,3	0,7	<0,01	0,2	0,4	0,04
Dibenzo(a,h)antracene	µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno (1,2,3 -c,d)pirene (36)	µg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pirene	µg/L	<0,01	<0,01	2,3	1	<0,01	1,3	2,6	1,3
SOMMATORIA (31,32,33,36)	µg/L	<0,02	<0,02	3,2	3,5	<0,02	2,1	3,8	1,9
Cianuri liberi (CN)	µg/L	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30

**CARATTERISTICHE QUALITATIVE DEL PERCOLATO ANNO 2014
CAMPIONAMENTO ARPAER – 5/11/2014**

		SERB. N°1	SERB. N°2	SERB. N°3	SERB. N° 4 E 5	SERB. N°6	SERB. N°7	SERB. N°8	SERB. N° 9
Solventi Organici Aromatici									
Benzene	µg/L	<0,1	<0,1	0,9	<0,1	<0,1	<0,1	1,7	1,2
Etilbenzene	µg/L	<0,1	1,4	3,1	<0,1	<0,1	<0,1	6,3	8
Stirene	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Toluene	µg/L	<0,1	1,7	7,7	1,5	<0,1	<0,1	12,1	11,3
Xileni (orto,meta,para)	µg/L	1,7	1,4	6,7	<0,1	<0,1	<0,1	7,8	13,3
Solventi organici azotati	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
PCB	µg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Solventi organici clorurati:									
1,1-Dicloroetano	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2 Cis-Dicloroetilene	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dicloroetilene trans	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2-Dicloropropano	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,2-Tricloroetano	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,2,2 - Tetracloroetano	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Composti organoalogenati:									
Clorometano	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Triclorometano	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cloruro di vinile (CVM)	µg/L	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2-Dicloroetano	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1- Dicloroetilene	µg/L	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetilene	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tetracloroetilene	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Esaclorobutadiene	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
SOMMATORIA ORGANOALOGENATI	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tribromometano	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibromoclorometano	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Bromodiclorometano	µg/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Conclusioni

Dal grafico emerge una significativa produzione di percolato (14.209,49 t), sebbene inferiore al massimo valore registrato nell'anno 2013.

Analogamente a quanto già osservato nell'anno 2013, si conferma che il percolato prodotto dai diversi settori della discarica presenta caratteristiche chimiche notevolmente diverse, ed in particolare le concentrazioni dei parametri indice di carico organico (COD, ammoniaca, conducibilità) risultano, come prevedibile, mediamente più basse per i settori della discarica più vecchi, per effetto della degradazione biologica delle sostanze organiche più spinta nei settori più giovani rispetto a quella quasi esaurita nei settori vecchi.

Dall'analisi dettagliata delle verifiche trimestrali riportate in Allegato 1 al presente documento, inoltre, è possibile osservare che in corrispondenza di una produzione minore di percolato nei mesi estivi, dovuta alla minore piovosità stagionale, corrisponde una maggiore concentrazione di inquinanti.

Si confermano concentrazioni tendenzialmente contenute di microinquinanti e metalli pesanti (mercurio, rame, piombo, cadmio, cromo), spesso in concentrazione al di sotto del limite di rilevanza; va inoltre

sottolineata l'assenza di acidità dei percolati della discarica, elemento quest'ultimo da ritenersi positivo in relazione ai presidi ambientali della discarica.

Per il percolato non esistono limiti normativi di riferimento stabiliti da legge; l'analisi del percolato effettuata dal Gestore ai sensi del D. Lgs. n°152/2006 ssmmii, in qualità di produttore del rifiuto, classifica il percolato come rifiuto non pericoloso, con attribuzione di codifica CER 190703 - *percolato da discarica diverso da quello di cui alla voce 190702.*

3. ACQUE SUPERFICIALI

L'autorizzazione AIA prevede il monitoraggio periodico della qualità delle acque superficiali del fiume Reno, corpo idrico che scorre in prossimità della discarica, attraverso un campionamento in due punti sulla SS Porrettana, uno a monte (punto 1) ed uno a valle (punto 2) rispetto alla localizzazione dell'impianto; sono inoltre previsti due ulteriori punti aggiuntivi, localizzati in corrispondenza dei fossi di scolo, denominati F2 (punto 3) e F1 (punto 4), situati poco prima del sottopasso della SS64 Porrettana; dall'anno 2014 la localizzazione dei punti di campionamento 1 e 2 è stato rivisto, causa inaccessibilità del fiume Reno per la presenza del cantiere della strada SS64.

Si riporta nella figura di seguito la localizzazione dei punti di campionamento in funzione della disposizione del corpo di discarica.



In accordo al Piano di Monitoraggio e Controllo di AIA, il gestore è tenuto ad effettuare, per tutti e quattro i punti di campionamento sopra evidenziati, analisi della qualità delle acque, con frequenza trimestrale.

Si sintetizzano nelle tabelle di seguito gli esiti dei monitoraggi condotti dal Gestore, come media dei valori registrati nelle singole campagne condotte nelle date del 26/03/2014, 18/06/2014, 29/09/2014, 11/11/2014 e 17/12/2014, riportate in Allegato 2 al presente documento, ed il controllo annuale effettuato da ArpaER in data 11/09/2014.

		FIUME RENO A MONTE FRONTE STRADALE DISCARICA (punto R1)		FIUME RENO A VALLE FRONTE STRADALE DISCARICA (punto R2)	
		Media gestore	Controllo ArpaER	Media gestore	Controllo ArpaER
pH		7,68	8,4	7,68	8,4
Conducibilità elettrica	µS/cm	307	476	358	325
Solidi sospesi totali	mg/L	21,7	32,0	28,5	128
BOD ₅	mg/L	<5	<2	<5	<2
COD	mg/L	8,5	6,3	11,5	7,0
Azoto ammoniacale	mg/L	<5	0,16	< 5	0,21
Azoto Nitrico	mg/L	0,73	0,61	0,60	0,86

		FIUME RENO A MONTE FRONTE STRADALE DISCARICA (punto R1)		FIUME RENO A VALLE FRONTE STRADALE DISCARICA (punto R2)	
		<i>Media gestore</i>	<i>Controllo ArpaER</i>	<i>Media gestore</i>	<i>Controllo ArpaER</i>
Solfati	mg/L	24,1	27,9	33,1	31,9
Cloruri	mg/L	11,76	18,8	11,7	19,9
Piombo	µg/L	0,7	<5	0,7	<5
Zinco	µg/L	19,9	11	33,9	17
Rame	µg/L	6,3	<5	6,2	8
Cadmio	µg/L	<0,1	<0,5	0,1	<0,5
Cromo totale	µg/L	2	<5	1,8	<5

		FOSSO DI SCOLO F1 (punto 4)		FOSSO DI SCOLO F2 (punto 3)	
		<i>Media gestore</i>	<i>Controllo ArpaER</i>	<i>Media gestore</i>	<i>Controllo ArpaER</i>
pH		7,854	8,1	7,58	8,2
Conducibilità elettrica	µS/cm	1132,6	1611	973	1252
Solidi sospesi totali	mg/L	4698	850	1982	464
BOD ₅	mg/L	9,5	<2,0	11,0	5,8
COD	mg/L	56,4	26,0	46,0	44,3
Azoto ammoniacale	mg/L	5	0,28	< 5	0,50
Azoto Nitrico	mg/L	1,7	2,2	1,56	5,2
Solfati	mg/L	461	723	334	490
Cloruri	mg/L	31,7	51,2	57,0	69,6
Piombo	µg/L	36,34	<5	21,72	<5
Zinco	µg/L	278,34	21	220,425	14
Rame	µg/L	137,92	19	90,9	14
Cadmio	µg/L	0,333	<0,5	0,45	<0,5
Cromo totale	µg/L	137,72	<5	66,68	<5

Conclusioni

La qualità di un'acqua superficiale è influenzata da vari fattori, tra cui le caratteristiche litologiche e pedologiche del terreno; le stesse attività di monitoraggio possono variare in termini di caratteristiche analitiche, in relazione all'intensità degli eventi piovosi.

La caratterizzazione analitica delle acque superficiali ha essenzialmente una valenza di tipo conoscitivo, ai fini di un confronto tra la qualità delle acque presenti a monte e quelle presenti a valle del corpo di discarica.

Le campagne analitiche condotte sul fiume Reno non mostrano significative differenze nelle concentrazioni dei parametri analitici rilevati a monte ed a valle della discarica, ad eccezione della concentrazione più elevata di solidi sospesi totali rilevata da ArpaER nel punto di valle. Tale parametro, tuttavia, è per sua natura fortemente influenzato dalle condizioni di turbolenza delle acque.

Si riporta inoltre come dato positivo la bassa concentrazione di metalli, spesso inferiori al limite di rilevabilità analitica, registrati nei controlli effettuati da Arpa

Le indagini condotte sui fossi di scolo evidenziano nei campioni prelevati dal gestore valori mediamente superiori a quelli storicamente registrati per i parametri solidi sospesi, BOD₅, COD, azoto nitrico, solfati e metalli, a fronte di valori in linea con lo storico registrati nelle determinazioni di Arpa .

Si ritiene in ogni caso di poter escludere, per l'anno 2014, un'influenza dell'attività della discarica sulla qualità delle acque superficiali presenti nelle adiacenze dell'impianto.

4. ACQUIFERO SOTTERRANEO

Nell'ambito del monitoraggio e controllo delle attività di discarica, il monitoraggio delle acque sotterranee viene impiegato come fattore di controllo della tenuta idraulica dei vari settori di impianto: la falda superficiale delle aree di discarica, infatti, sarebbe la prima componente ambientale ad essere coinvolta in caso di perdite o lacerazioni dei sistemi di protezione della discarica, che hanno come conseguenza la dispersione al suolo dei liquidi derivanti dalla discarica.

Dal punto di vista litostratigrafico l'area di Ca' de Ladri, ricade all'interno della zona di affioramento delle Argille a Palombini della Val Scotenna, costituita da un'alternanza irregolare di argille ed argilliti nerastre, fissili, con strati di calcilutiti grigie risedimentate, di spessore da decimetrico a superiore al metro.

Le indagini geognostiche, geosismiche e geoelettriche, effettuate nell'ambito delle varie campagne di studio succedutesi negli anni, hanno permesso di evidenziare le seguenti unità litotecniche:

- una coltre detritica, costituita da argille limose con inclusi lapidei, caratterizzata da spessori tendenzialmente in aumento spostandosi verso la base del versante (da 2,30 m nella porzione sommitale del versante a circa 18 m alla base del versante);
- alcuni metri di spessore di argille del substrato di colore da grigio-verde a nero, con tessitura caotica e tracce di alterazione;
- depositi di substrato inalterato, costituito da argille di colore variabile dal grigio-verde al nero, molto compatte.

Per quanto concerne le acque di falda, le numerose indagini geognostiche realizzate nell'ambito delle varie progettazioni dei settori di esercizio della discarica di Ca' dei Ladri, hanno escluso la presenza di acquiferi; perforazioni profonde condotte per la ricerca di idrocarburi, inoltre, non hanno mai intercettato acque sino a 600-700 m, profondità alle quali sono stati individuati livelli di acque fossili.

A conferma di quanto sopra, si riporta che, come evidenziato da prove di permeabilità realizzate nell'ambito della discarica, il substrato argillitico presenta una permeabilità praticamente nulla, che esclude la presenza di falde all'interno dell'unità.

Anche i terreni della copertura detritica presentano un grado di permeabilità molto basso, per la loro natura prevalentemente argillosa: la circolazione idrica discontinua, spesso localizzata, che si sviluppa attraverso vie di percolazione preferenziale, non è riconducibile alla presenza di una falda freatica superficiale, ma ad una prima infiltrazione significativamente influenzata dagli apporti meteorici,

Per quanto sopra, considerato l'assetto litostratigrafico del substrato presente nell'area, il presidio dell'acquifero sotterraneo, nel caso della discarica di Ca' dei Ladri, non risulta particolarmente significativo ai fini del Piano di Monitoraggio e Controllo.

Si evidenzia comunque che ArpaER ha effettuato dal 18/8/1999 al 15/7/2008 monitoraggi sulla qualità delle acque sotterranee, attraverso 3 piezometri situati immediatamente a valle della discarica, fra la SS Porrettana ed il Fiume Reno, installati a profondità di 24, 20, e 15 m, e che l'analisi dei dati reperiti non ha evidenziato alcuna correlazione tra la qualità delle acque sotterranee e le attività di smaltimento dei rifiuti,

5. BIOGAS

I processi di degradazione della componente organica del rifiuto presente in discarica portano alla formazione di un gas, composto principalmente da metano ed anidride carbonica, detto "biogas".

La produzione di biogas di discarica è influenzata da diversi fattori, quali le caratteristiche chimico-fisiche dei rifiuti, le modalità di deposito, il tempo di residenza dei rifiuti, le condizioni climatiche e le condizioni idrogeologiche locali.

La discarica di Ca' de Ladri è dotata di una rete di captazione del biogas costituita da una serie di trincee in ghiaia al cui interno viene posta una tubazione fessurata; le tubazioni in uscita dai singoli pozzi di captazione si connettono ad una serie di sottostazioni di collettamento e regolazione (SDR), che mantengono in depressione i pozzi, consentendone singolarmente per pozzo la regolazione della depressione.



Vista di un pozzo per l'estrazione del biogas

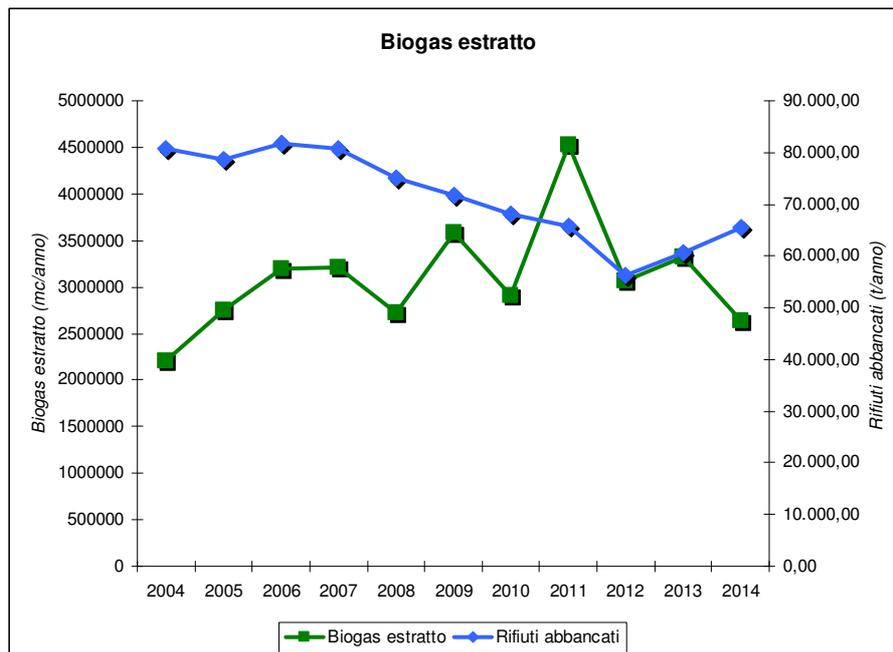
La rete di captazione è attualmente costituita da 10 sottostazioni di regolazione alle quali convergono i pozzi realizzati sui settori sovrastanti. Le sottostazioni fanno capo ad una centrale di estrazione, avente portata nominale 600 m³/h.

L'estrazione del biogas nell'anno 2014 è avvenuta principalmente dai settori III° e IV°, vasche di coltivazione 3up e 9, quest'ultima dove il rifiuto posato è più fresco e nel pieno della produzione di gas per fermentazione anaerobica delle sostanze organiche.

Nel corso del 2014 sono stati realizzati nuovi pozzi di estrazione per le vasche 8 e 9up, successivamente collegati a due nuove sottostazioni; sono inoltre stati collegati i primi due pozzi della vasca 9down ad una specifica sottostazione.

Per il V° settore, l'estrazione di biogas dalla vasca di coltivazione n°10 è in programma entro la fine dell'anno 2015.

Si riporta nella figura di seguito il volume del biogas estratto in funzione del quantitativo dei rifiuti abbancati, dall'anno 2004.



Dal grafico non emerge un andamento definito dei volumi di biogas estratto, a fronte di un trend decrescente nei rifiuti abbancati.

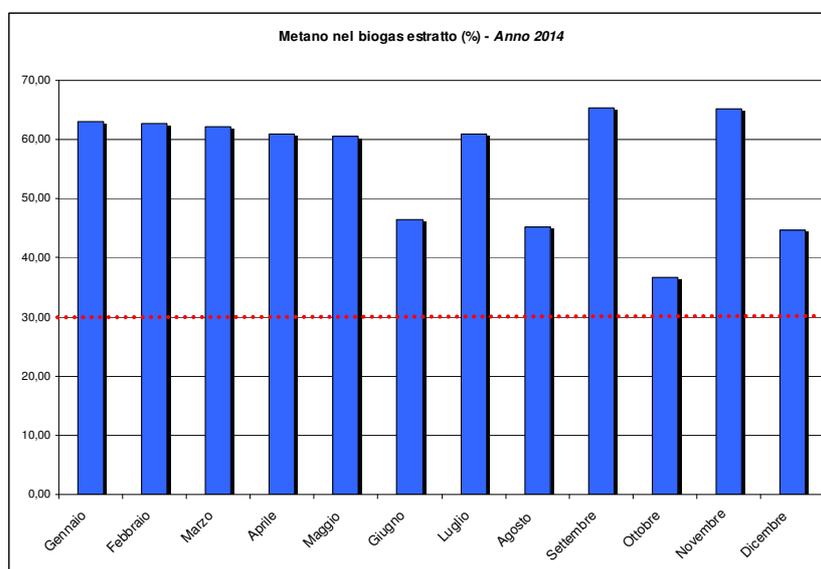
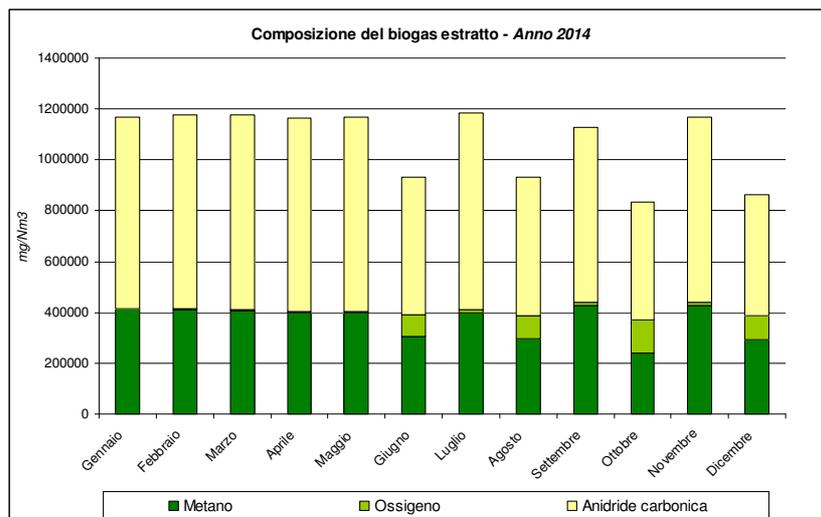
La caratterizzazione analitica del biogas ha l'obiettivo di controllo del processo e del rispetto delle condizioni ottimali per la valorizzazione energetica del biogas; come accade per la produzione, anche la composizione del biogas è influenzata dall'età della discarica e dalla composizione merceologica dei rifiuti abbancati nel corpo di discarica.

Prima di essere avviato alla valorizzazione energetica, il biogas estratto dalla discarica di Ca' dei Ladri viene purificato e deumidificato mediante raffreddamento con impianto refrigerante e passaggio su un doppio filtro a carboni attivi; il campionamento del biogas estratto per la determinazione delle caratteristiche chimico-fisiche, viene effettuato presso la centrale di aspirazione, a monte del sistema di depurazione, e rappresenta pertanto una miscela di tutto il biogas estratto dai vari settori della discarica.

Il campionamento viene infatti effettuato direttamente sulla tubazione del biogas della centrale di aspirazione, con pompa portatile che permette il riempimento di una sacca di tedlar (bag) che successivamente viene analizzata in laboratorio.

Secondo il Piano di monitoraggio, il gestore deve effettuare una determinazione mensile sulla qualità del biogas, che comprende i parametri di metano, anidride carbonica ed ossigeno.

Si riportano di seguito in forma grafica gli esiti di tali rilevazioni, ed il dettaglio della concentrazione di biogas, espressa come % v/v.



Dal grafico sopra riportato emerge che la concentrazione di metano nel biogas, indicatore delle caratteristiche combustibili, risulta sempre superiore a 35% v/v, con un valore massimo di 65,4% nel mese di settembre.

In merito alla caratterizzazione del biogas, il Piano di monitoraggio prevede inoltre un controllo con un profilo analitico più ampio di frequenza annuale; gli esiti della campagna condotta dal gestore in data 18/6/2014 sono riassunti nella tabella di seguito.

Caratterizzazione del biogas estratto – Anno 2014		
Temperatura	°C	23,0
Umidità	% vol	<0,03
Azoto	mg/Nm ³	150281
Acido solfidrico	mg/Nm ³	<150
Acido cloridrico	mg/Nm ³	<0,03
Acido fluoridrico	mg/Nm ³	0,15
Ammoniaca	mg/Nm ³	6,9
Mercaptani	mg/Nm ³	<0,09
Sostanze organiche volatili	mg/Nm ³	1938
Sostanze organiche clorurate	mg/Nm ³	5,81

Idrocarburi totali	mg/Nm ³	1325
Cloro tot.	mg/Nm ³	17,6
Fluoro tot.	mg/Nm ³	0,19
P.C.I. a 0°C	kcal/kg	3106
P.C.I. a 15°C	kcal/kg	2944

Dall'analisi dei dati sopra riportati è possibile osservare concentrazioni più elevate di idrocarburi totali e sostanze organiche volatili rispetto ai valori storici; tale fenomeno è presumibilmente da attribuire al biogas collegamento dei pozzi di aspirazione dalla vasca 9 down, "giovane" di coltivazione.

Conclusioni

Per quanto riguarda la quantità di biogas estratto, nonostante i maggiori valori di rifiuti abbancati, nel 2014 si è registrato un valore inferiore rispetto al biennio precedente.

Per quanto riguarda il monitoraggio della composizione del biogas estratto, si osserva la minore concentrazione di metano nel mese di ottobre; la concentrazione media annua di metano nel biogas estratto risulta pari a 56,2% v/v, ed i valori rilevati mensili indicano sempre concentrazioni superiori al contenuto minimo di 30% v/v indicato dalla normativa nazionale per l'utilizzo del biogas ai fini del recupero energetico (rif.to D.M. 5/2/1998, All. 2, sub. 1, punto 2.2).

Dal profilo annuale si nota una concentrazione di Sostanze Organiche Volatili e Idrocarburi totali più elevata rispetto al trend storicamente registrato, il cui andamento andrà verificato nei monitoraggi dei prossimi anni, ma che presumibilmente è da attribuirsi alle caratteristiche chimico fisiche del biogas aspirato dai pozzi della vasca 9 down, di recente collettamento alla rete centrale di aspirazione; va evidenziato inoltre come elemento positivo l'assenza di sostanze a bassa soglia olfattiva quali Mercaptani, Acido solfidrico e cloridrico, risultati inferiori al limite di rilevabilità analitica.

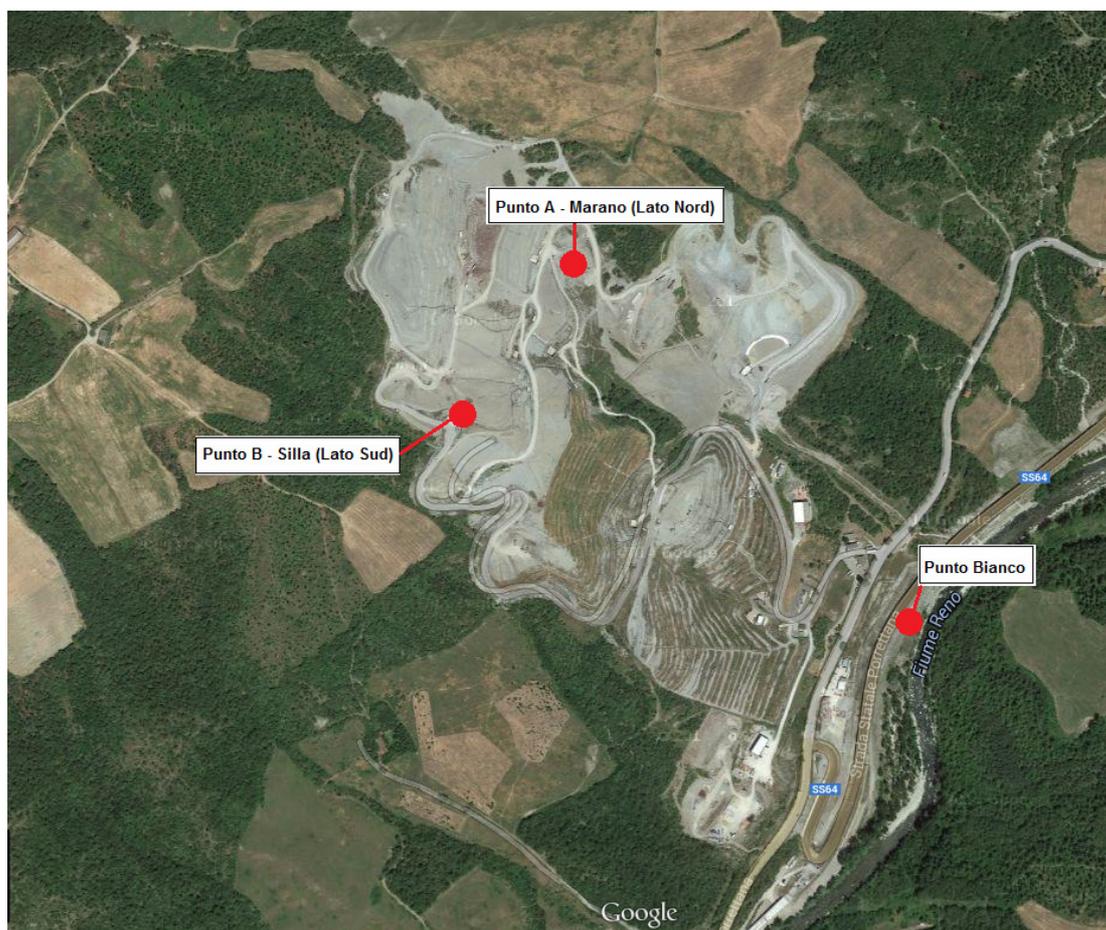
6. ATMOSFERA

QUALITÀ DELL'ARIA

Il monitoraggio della qualità dell'aria viene condotto al fine di valutare eventuali possibili interazioni dell'attività di discarica con il territorio circostante.

I campionamenti si svolgono nell'arco di una settimana (6-7 giorni), tramite l'utilizzo di contenitori di acciaio passivati internamente e con valvole per la regolazione del flusso (canister), con successiva analisi GC/MS, garantendo il prelievo per un periodo minimo di 24 ore circa e massimo di 48 ore, ed una velocità di flusso pari ad almeno 1 ml/min.

I prelievi vengono effettuati contemporaneamente in tre punti, uno sul lato Nord (Marano) e uno sul lato Sud (Silla) della discarica (denominati rispettivamente punto A e punto B), situati in prossimità dei confini della discarica, nella parte alta corrispondente alla zona di coltivazione più recente, ed uno in prossimità della sponda del fiume Reno, individuato come BIANCO di confronto, in quanto non interessato dall'attività di discarica, ma avente caratteristiche al contorno simili a quelle dei punti di monitoraggio. Si riporta nella figura di seguito l'ubicazione dei punti per il monitoraggio della qualità dell'aria.



La scelta dei punti di campionamento, sia all'interno che all'esterno dell'impianto, è stata effettuata considerando la topografia dell'area e le condizioni atmosferiche (direzioni dei venti Nord-Sud) prevalenti nel bacino di interesse, nonché la distanza minima dagli assi stradali.

La valutazione della qualità dell'aria viene condotta attraverso la determinazione analitica della concentrazione di numerose sostanze appartenenti alle classi dei composti organici solforati e dei composti organici volatili, oltre che del metano.

L'AIA ha individuato dei parametri marker, ovvero *stirene*, *cloruro di vinile monomero (CVM)*, *metilmercaptano*, *benzene*, fissando per ciascuno di essi valori di concentrazione limite, da intendersi come "livelli di guardia", pari rispettivamente a 1600, 100, 50, 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, e che il gestore è tenuto a monitorare con frequenza trimestrale.

In caso di superamento del livello di guardia di uno dei parametri, ad eccezione del benzene, viene attivato uno specifico protocollo di intervento, descritto in dettaglio nell'autorizzazione AIA della discarica; il benzene, pur rappresentando un marker, può originarsi anche da attività non necessariamente connesse alla discarica, in particolare dal traffico veicolare lungo la viabilità esterna all'area di discarica o dall'attività degli stessi mezzi operatori interni alla discarica; per questa ragione, in caso di superamento del livello di guardia, viene valutata la predisposizione di ulteriori monitoraggi, finalizzati a verificare l'effettiva origine delle sorgenti che lo hanno generato.

Si riportano di seguito le concentrazioni medie dei marker rilevate nelle campagna di indagine della qualità dell'aria condotta dal gestore; nel calcolo del valore medio, le concentrazioni degli analiti inferiori al limite di rilevabilità strumentale sono stati considerati pari al limite di quantificazione stesso (approccio *upper bound*).

		QUALITÀ DELL'ARIA – PARAMETRI MARKER					
		I trimestre (20-25/3/2014)			II trimestre (17-22/6/2014)		
Parametro	UdM	Pto A	Pto B	BIANCO	Pto A	Pto B	BIANCO
Benzene	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 3	4,33	4,67	3,33	3,33	3,67
Cloruro di vinile monomero	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Stirene	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 5	< 5	< 5	6,33	6,33	< 5
Metilmercaptano	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3

		QUALITÀ DELL'ARIA – PARAMETRI MARKER					
		III trimestre (23-28/9/2014)			IV trimestre (11-16/12/2014)		
Parametro	UdM	Pto A	Pto B	BIANCO	Pto A	Pto B	BIANCO
Benzene	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 3	4,33	3,00	7,33	< 3	3,67
Cloruro di vinile monomero	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 3	< 3	< 3	< 5	< 3	< 3
Stirene	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	6,67
Metilmercaptano	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3

Dalle tabelle risulta che le concentrazioni limite fissate da AIA per i 4 markers non sono state superate in nessuna delle postazioni monitorate, e che Cloruro di vinile monomero e Metilmercaptano sono sempre risultati inferiori al limite di rilevabilità analitica.

Oltre ai markers, il gestore rileva con cadenza trimestrale anche *metano*, *composti organici volatili (COV)*, *composti organici solforati*, *dimetilsolfuro (DMS)* e *dimetildisolfuro (DMDS)*; questi ultimi due parametri costituiscono indicatori di emissioni diffuse di sostanze odorigene.

Viene inoltre rilevato con cadenza semestrale il *particolato PM₁₀*, e con cadenza annuale i parametri *ossidi di azoto* e *particolato solido totale (PTS)*.

Gli esiti dei monitoraggi sono riassunti nelle tabelle di seguito, in termini di valore medio rilevato.

		QUALITÀ DELL'ARIA – Profilo trimestrale					
		I trimestre (20-25/3/2014)			II trimestre (17-22/6/2014)		
Parametro	UdM	Pto A	Pto B	BIANCO	Pto A	Pto B	BIANCO
Metano	mg/Nm ³	1,82	1,60	2,00	2,67	3,07	1,91
Composti organici volatili (COV)	µg/m ³	89,33	181,33	156,00	335,67	205,33	217,33
Composti organici solforati	µg/m ³	7,50	< 3	9,33	< 3	< 3	< 3
Dimetilsolfuro (DMS)	µg/m ³	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Dimetildisolfuro (DMDS)	µg/m ³	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3

		QUALITÀ DELL'ARIA – Profilo trimestrale					
		III trimestre (23-28/9/2014)			IV trimestre (11-16/12/2014)		
Parametro	UdM	Pto A	Pto B	BIANCO	Pto A	Pto B	BIANCO
Metano	mg/Nm ³	1,84	1,96	1,91	2,71	2,40	1,53
Composti organici volatili (COV)	µg/m ³	62,33	102,00	82,33	119,00	94,33	89,33
Composti organici solforati	µg/m ³	< 3	12,67	6,67	51,67	4,33	4,33
Dimetilsolfuro (DMS)	µg/m ³	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Dimetildisolfuro (DMDS)	µg/m ³	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3

		QUALITÀ DELL'ARIA – Profilo semestrale					
		(18-23/06/2014)			(10-15/12/2014)		
Parametro	UdM	Pto A	Pto B	BIANCO	Pto A	Pto B	BIANCO
Polveri, frazione PM ₁₀	µg/m ³	19	19	19	47,83	41,17	41,00

		QUALITÀ DELL'ARIA – Profilo annuale (10-15/12/2014)		
Parametro	UdM	Pto A	Pto B	BIANCO
Ossidi di azoto	µg/m ³	4	9	4
Polveri Totali (PTS)	mg/m ³	0,05	0,06	0,05

Dalle tabelle emergono valori in linea con le concentrazioni storiche rilevate, e non si rilevano significative differenze nelle concentrazioni tra i diversi punti di monitoraggio.

Conclusioni

Le campagne analitiche condotte evidenziano quanto segue:

- le concentrazioni di tutti i marker sono risultate sempre al di sotto dei livelli di guardia previsti da AIA, e di questi, cloruro di vinile monomero (CVM) e metilmercaptano sono risultati sempre inferiori al limite di rivelabilità analitica in tutti i punti indagati;
- le concentrazioni di metano non mostrano differenze significative dal punto di vista analitico tra i diversi punti di monitoraggio, e si confermano in linea con i valori storicamente rilevati;
- dimetilsolfuro (DMS) e dimetildisolfuro (DMDS), sostanze odorogene, hanno presentato valori costantemente al disotto dei limiti di rilevabilità analitica in tutti i punti indagati, come già verificatosi nell'anno 2013;
- la concentrazione di PM₁₀ più elevata è stata rilevata nella campagna di dicembre, e tale valore risulta in linea con i dati storici;
- le concentrazioni di PTS ed ossidi di azoto si confermano in linea con i valori storicamente rilevati;

- in entrambi i punti di monitoraggio A e B, la concentrazione di metano è risultata mediamente superiore al valore rilevato nel punto "bianco", in analogia con quanto emerge dal confronto sui dati storici.

Per quanto sopra si esclude un'influenza dell'attività della discarica sulla qualità dell'aria nell'anno 2014.

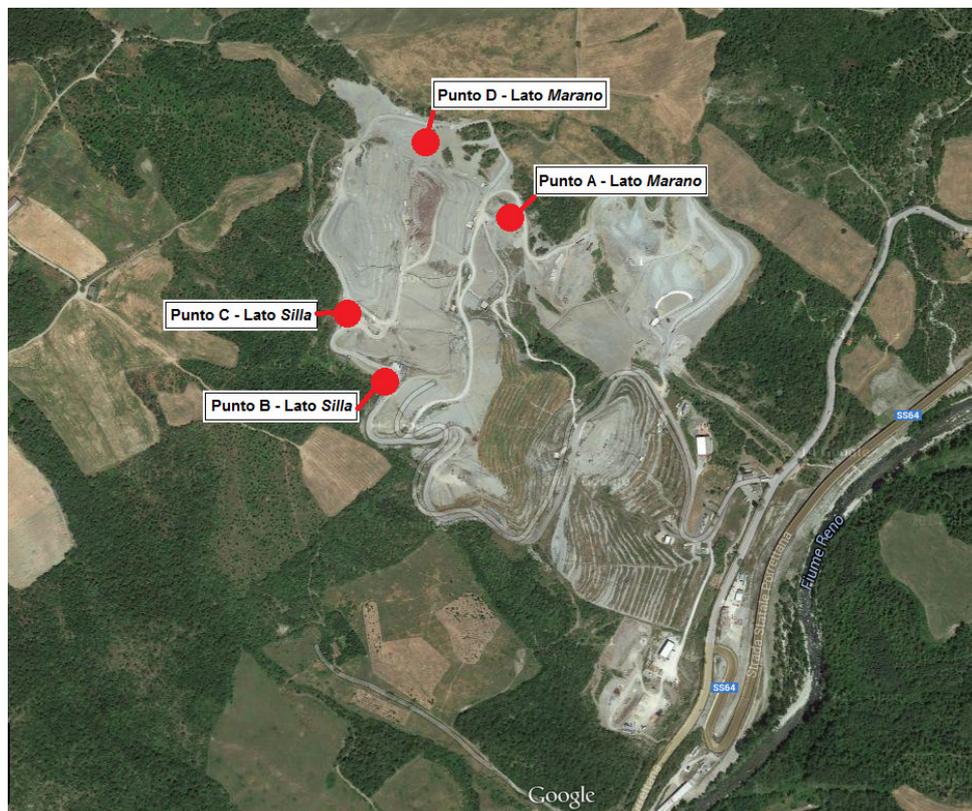
FUGHE DI BIOGAS DAL TERRENO

Il monitoraggio di eventuali fughe di biogas dal terreno viene condotto a supporto del monitoraggio della qualità dell'aria, quale ulteriore strumento di monitoraggio, per l'individuazione di eventuali anomalie nella gestione della rete di captazione ed estrazione del biogas, che risulta elemento di particolare attenzione per il caso specifico della discarica di Ca' dei Ladri che, come tutte le discariche di pendio, ha un rapporto superficie esposta/volume significativamente maggiore delle pianura, conformazione che rende più critica la capacità di captazione complessiva del biogas.

Il campionamento avviene, mediante la realizzazione di un carotaggio nel terreno a profondità 70-100 cm, nel quale viene posizionato un sondino di metallo alla cui estremità vengono collegati le strumentazioni per il campionamento; la sigillatura sommitale viene garantita da argilla e bentonite per evitare richiami di aria dalla superficie.

Il Piano di Monitoraggio e controllo prevede la rilevazione con cadenza annuale di *composti organici clorurati*, *composti organici volatili*, *metano* e *composti organici volatili non metanici*. Analogamente a quanto stabilito per il monitoraggio della qualità dell'aria, è stato individuato un parametro "marker", ovvero la *percentuale volumetrica di metano nell'aria captata*, cui è associato un livello di guardia pari rispettivamente a 7% v/v; in caso di superamento di tale livello di guardia è prevista l'attuazione di un piano di intervento, descritto all'interno dell'autorizzazione della discarica.

Il monitoraggio viene svolto con cadenza annuale, in quattro punti situati all'interno della discarica, due sul lato nord (Marano) e due sul lato sud (Silla), schematizzati nella figura di seguito.



Nella tabella di seguito sono sintetizzati gli esiti del monitoraggio effettuato dal gestore il 19/8/2014.

		<i>Punto A Lato Marano</i>	<i>Punto B Lato Silla</i>	<i>Punto C Lato Silla</i>	<i>Punto D Lato Marano</i>
Metano (CH ₄)	mg/Nm ³	1,7	1,3	1,5	1,4
	% v/v	0,0003	0,0002	0,0003	0,0003
Sostanze organiche volatili	mg/Nm ³	< 0,02	0,8	0,35	0,04
Sostanze organiche clorurate	mg/Nm ³	< 0,02	< 0,02	0,12	<0,02
Sostanze organiche volatili non metanici	mg/Nm ³	< 0,02	0,6	0,21	0,04

Dalla tabella emergono, per tutti i punti indagati, concentrazioni in linea con i dati storici; non risulta inoltre alcun superamento del livello di guardia fissato per la concentrazione di metano nel biogas interstiziale.

EMISSIONI CONVOGLIATE (MOTORE)

Il biogas estratto viene avviato a recupero energetico in un motore endotermico di potenza elettrica nominale pari a 813 kWe.

La termodistribuzione del biogas viene gestita mediante personale in costante reperibilità, attivato dal sistema di allarme del motogeneratore, che segnala in automatico ogni problema di guasto e blocco.

Le emissioni prodotte dal motore, a monte dello scarico in atmosfera (punto di emissione E1), subiscono un trattamento di abbattimento degli inquinanti, mediante post-combustione.

Il gestore è tenuto ad effettuare il monitoraggio delle caratteristiche delle emissioni generate dal motore con frequenza annuale; nella tabella di seguito si riportano gli esiti del monitoraggio condotto in data 16/04/2014.

<i>Parametro</i>	<i>UdM</i>	<i>Punto di emissione E1 – scarico motore</i>	<i>Limiti autorizzativi</i>
Portata	Nm ³ /h	2738	4300
Ossigeno (O ₂)	% v/v	9,4	-
Anidride carbonica (CO ₂)	% v/v	8,7	-
Metano (CH ₄)	mg/Nm ³	81	-
Polveri totali	mg/Nm ³	0,12	10
Carbonio organico totale (come COT)	mg/Nm ³	102	150
Monossido di carbonio (CO)	mg/Nm ³	24	500
Ossidi di azoto (come NO ₂)	mg/Nm ³	185	450
Ossidi di zolfo (come SO ₂)	mg/Nm ³	17	50
Acido fluoridrico (HF)	mg/Nm ³	< 0,05	2
Acido solfidrico (H ₂ S)	mg/Nm ³	< 2	-
Composti organici volatili (come propano)	mg/Nm ³	< 0,1	-
Ammoniaca (NH ₃)	mg/Nm ³	1,77	-
Idrocarburi policiclici aromatici totali	mg/Nm ³	0,00028	-
Composti organici clorurati (come C)	mg/Nm ³	< 0,1	-

Dalla tabella emerge che le concentrazioni degli inquinanti nelle emissioni in atmosfera prodotte dal motore installato risultano conformi ai limiti fissati in autorizzazione AIA.

È presente una torcia di combustione, quale presidio di emergenza, con portata pari a 600 Nm³/h, alla quale viene inviato il biogas in caso di guasto o manutenzione del motore endotermico.

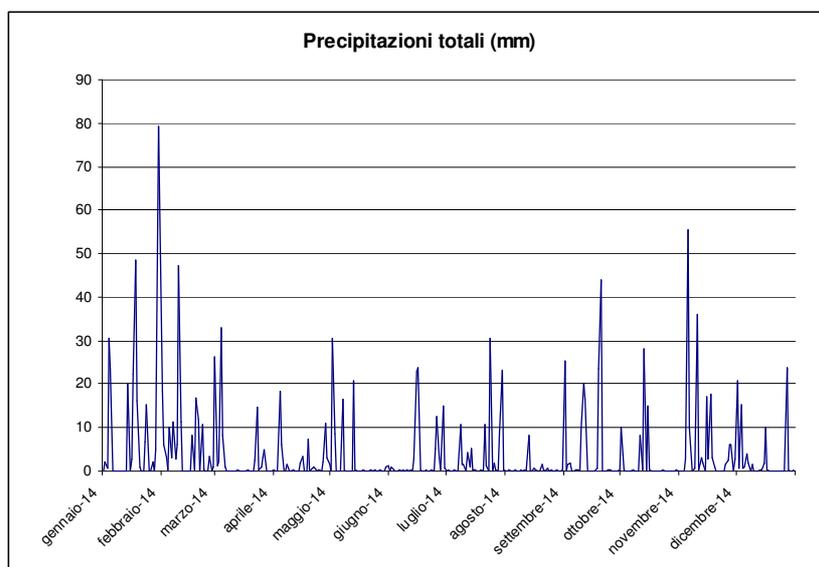
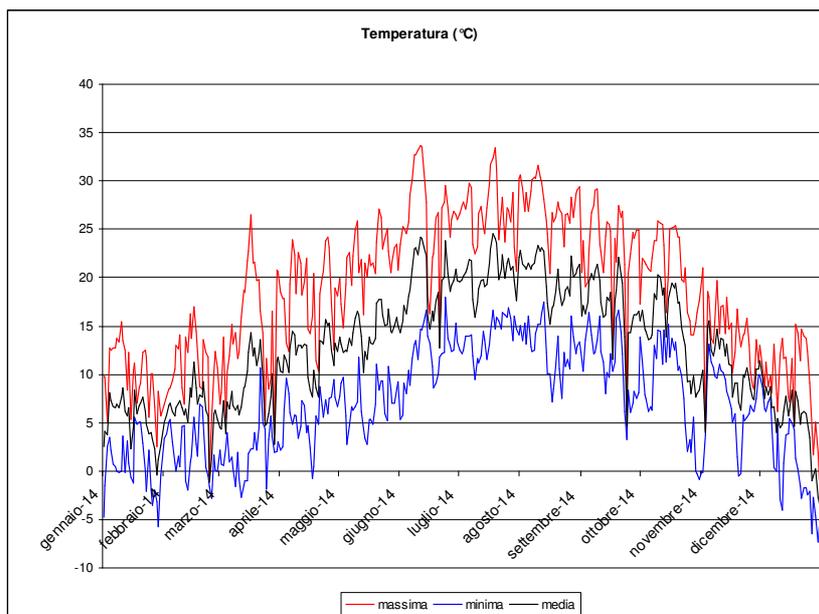
In data 19/8/2014 il motogeneratore ha subito un guasto meccanico che ne ha comportato il fermo fino al gennaio 2015, in quanto la complessità del danno ha reso necessario l'intervento della stessa casa produttrice.

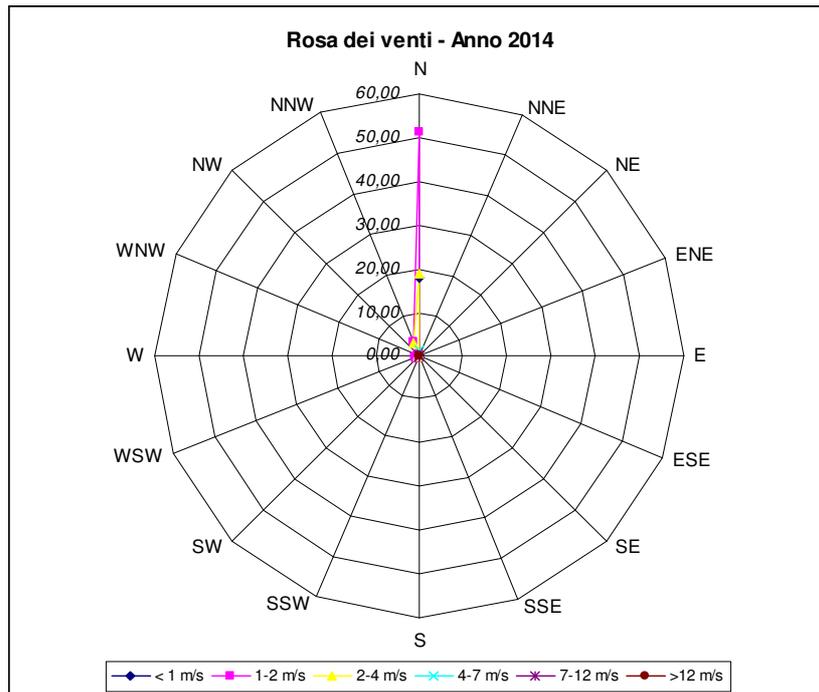
Causa tale guasto, nel corso dell'anno 2014 sono stati inviati alla combustione in torcia 1239,677 t di biogas, una quota significativamente superiore rispetto quella dell'anno 2013 (632,564 t).

DATI METEOCLIMATICI

Presso la discarica di Ca' dei Ladri è installata una centralina per la rilevazione giornaliera dei seguenti dati meteorologici: precipitazioni, temperatura (min, max, 14h CET), direzione e velocità del vento, evaporazione ed umidità atmosferica (14h CET); la centralina è posta ad una quota di 322 m s.l.m., in prossimità della zona ufficio alla base del I° settore di coltivazione.

Si riporta di seguito la rappresentazione grafica dell'andamento della temperatura (minima, media e massima), delle precipitazioni e l'anemogramma per l'anno 2014.





L'anemogramma annuale, che rappresenta la distribuzione delle frequenze percentuali annuali nelle varie classi di velocità in m/s, individua quale direzione prevalente di provenienza dei venti esclusivamente quella Nord; altre direzioni del vento non si rilevano se non con frequenze poco apprezzabili.

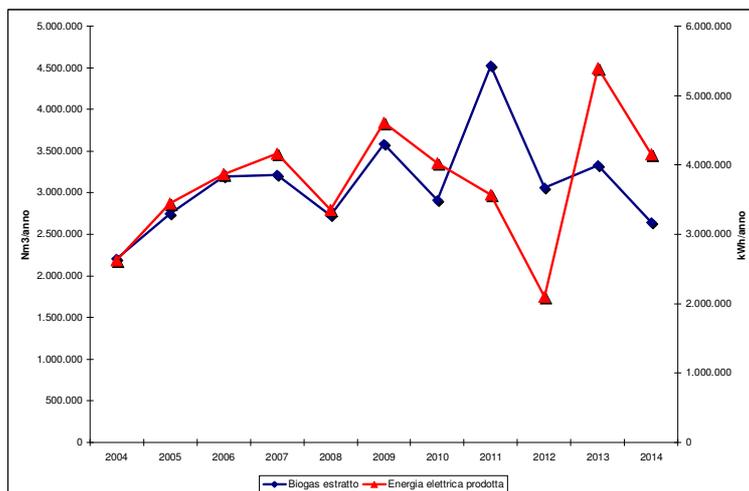
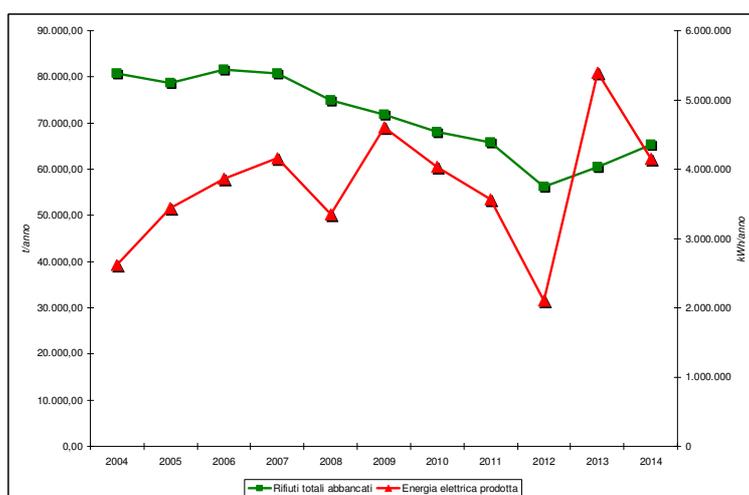
L'analisi della distribuzione delle velocità del vento nell'anno indica un valore massimo di 4,8 m/s ed un valore medio di 1,6 m/s; le condizioni di calma di vento, ovvero caratterizzate da velocità del vento inferiore a 1 nodo internazionale (kt), equivalente a c.a. 0,51 m/s, si sono verificate con una frequenza percentuale annua pari a 0,55%.

7. ENERGIA

Il recupero energetico del biogas viene effettuato attraverso un gruppo elettrogeno di potenza elettrica pari a 813 kWe, di proprietà ed in gestione a CO.SE.A; il motogeneratore non è dotato di dispositivi per il recupero del calore.

Come già riportato, in data 19/8/2014 il motogeneratore ha subito un guasto meccanico che ne ha comportato il fermo fino al gennaio 2015, in quanto la complessità del danno ha reso necessario l'intervento della stessa casa produttrice.

Si schematizza di seguito il trend di produzione di energia elettrica, in funzione dei quantitativi di rifiuti abbancati e di biogas estratto, a partire dall'anno 2004.

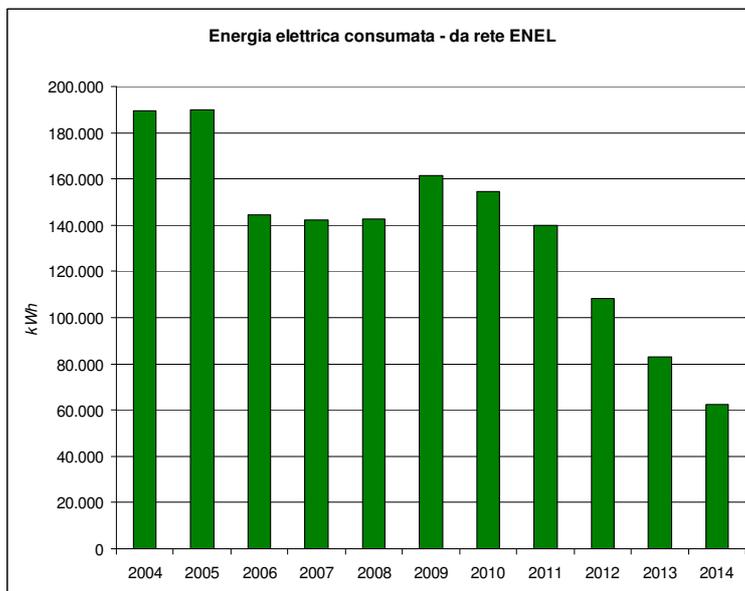


L'andamento di produzione di energia elettrica risulta sostanzialmente crescente, con un calo nell'anno 2008 e nel triennio 2010-2012, ascrivibile a fermi impianto per interventi di revisione e sostituzione del motore, avvenuta ad agosto 2012. Il picco di produzione dell'anno 2013 è imputabile alle migliori performance del nuovo motore installato e agli interventi di miglioramento nella rete di captazione del biogas.

I consumi di energia elettrica della discarica sono riconducibili ad utilizzi sia di tipo civile (uffici ed edifici di servizio) sia di tipo produttivo (per il funzionamento dell'impiantistica della discarica, ad es. soffianti

estrazione biogas, torcia, aria compressa, gruppo frigorifero per biogas, pompe elettriche di estrazione percolato, ecc.); per tali attività è utilizzata energia elettrica prelevata quasi esclusivamente dalla rete ENEL, in quanto viene utilizzata solo il 4-5% dell'energia totale prodotta dal motore di combustione del biogas.

Si riporta nel grafico che segue l'andamento dei consumi di energia elettrica, ovvero dell'energia importata da rete esterna, dal 2004.



Dal grafico emerge che, anche per il 2014, risulta confermato il trend di diminuzione del consumo energetico osservato negli anni precedenti.

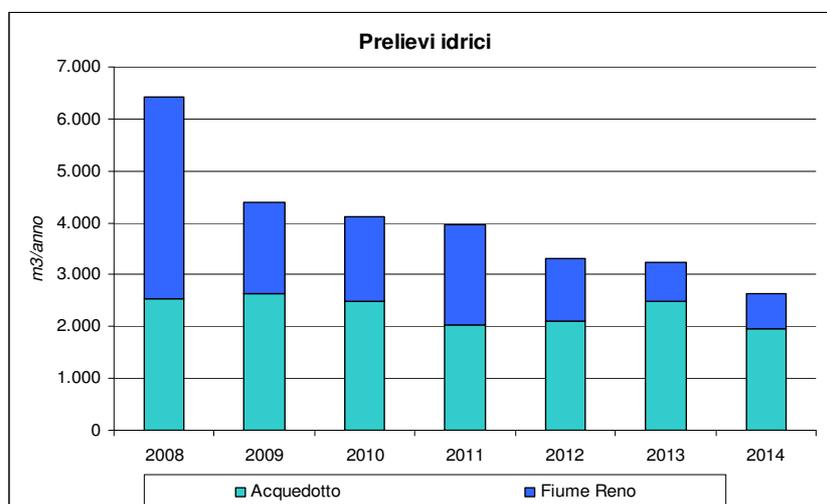
8. PRELIEVI IDRICI, CONSUMI DI COMBUSTIBILE E MATERIE PRIME

Le fonti di approvvigionamento idrico dell'impianto sono l'acquedotto e il fiume Reno.

L'acqua prelevata da acquedotto viene utilizzata per usi civili ed usi industriali, questi ultimi consistono sostanzialmente in operazioni di lavaggio (alle quali sono ascrivibili i consumi prevalenti) e l'alimentazione del sistema antincendio.

Il prelievo d'acqua dalla presa sul fiume Reno è destinato esclusivamente all'irrigazione del verde della discarica; l'approvvigionamento dal fiume Reno è consentito nel periodo 1 aprile - 31 ottobre, per un quantitativo massimo di 3900 m³/anno che, concentrato nei mesi estivi, equivale a circa 40 m³/giorno.

Il monitoraggio dei prelievi idrici viene effettuato da CO.SE.A con frequenza bimestrale, mediante l'uso di 3 contatori in riferimento al prelievo da acquedotto, con la finalità di distinguere i diversi usi, ed un solo contatore per l'acqua dalla presa sul fiume Reno. Si rappresenta di seguito il trend dei prelievi idrici dal 2008.



Dal grafico emerge un trend decrescente dei consumi idrici, sia in riferimento al prelievo di acquedotto che dal Fiume Reno.

L'attività dell'impianto comporta consumi di combustibile, ovvero di gasolio connesso al funzionamento delle macchine operatrici e GPL connesso al riscaldamento uffici. I consumi registrati dal gestore per l'anno 2014, pari a 98.019 m³ per il gasolio e 1.128,42 m³ per il GPL, si confermano in linea con i valori storici e non rilevano alcuna particolare anomalia gestionale.

Si riassumono infine nella tabella di seguito i consumi di materie prime registrati dal gestore.

<i>Materia prima</i>	<i>Funzione/utilizzo</i>	<i>Quantità</i>
Olio minerale	Manutenzione ordinaria automezzi	2534 litri
Fluido refrigerante	Manutenzione ordinaria automezzi	60 litri
Grasso	Manutenzione ordinaria automezzi	100 Kg
Sale per viabilità	Viabilità	2500 kg

Dalla tabella emerge che i consumi di materie prime si confermano in linea con i valori storici e non rilevano alcuna particolare anomalia gestionale.

9. RUMORE

Le principali fonti di emissione sonora sono costituite da alcune apparecchiature (tritratore), macchine operatrici (ragno compattatore), dall'impianto di estrazione del biogas, nonché dal transito degli automezzi in entrata e uscita dall'impianto.

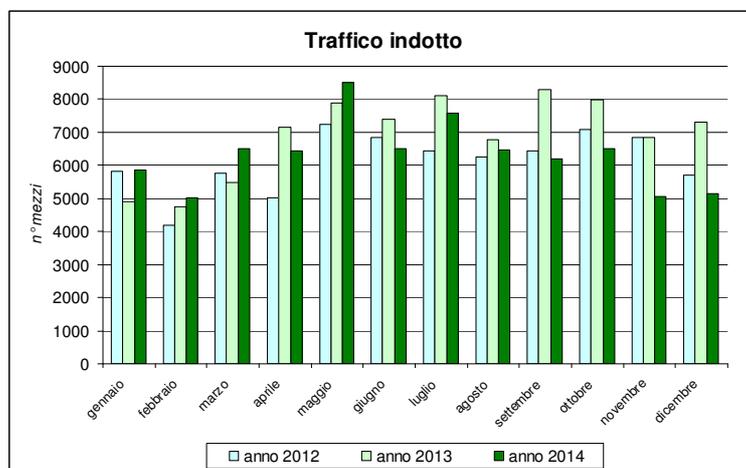
Le attività, e di conseguenza il rumore emesso, interessano sia il periodo diurno che il periodo notturno (durante il periodo notturno è previsto il solo funzionamento dell'impianto di estrazione del biogas).

La valutazione di impatto acustico effettuata nel 2013, a seguito dell'entrata a regime del nuovo motore di combustione del biogas, ed il collaudo acustico effettuato nel 2014, relativo all'installazione del vaglio rotante per la separazione dei rifiuti, hanno evidenziato, sia per il periodo diurno sia per quello notturno, il rispetto dei limiti di immissione sonora assoluti e differenziali previsti dalla classificazione acustica del Comune di Gaggio Montano.

10. TRAFFICO INDOTTO

CO.SE.A ha installato un contatore all'entrata della discarica di Ca' dei Ladri, che riporta tutti i passaggi di mezzi avvenuti giornalmente, anche quelli che non hanno un impatto diretto sulla vita della discarica in quanto destinati al centro di raccolta intercomunale.

Si sintetizzano nel grafico di seguito i dati dal 2010.



Il numero medio mensile di mezzi registrati per l'anno 2014 risulta pari a 6316, ovvero inferiore a quanto registrato il biennio precedente, rispettivamente pari a 6138 per l'anno 2012 e 6904 per l'anno 2013.

11. MORFOLOGIA

Il Piano di Monitoraggio e Controllo prescrive al gestore l'effettuazione di un monitoraggio semestrale del comportamento del corpo discarica, finalizzato all'individuazione di eventuali movimenti e variazioni di assetto pianoaltrimetrico del corpo della discarica. Tale valutazione viene effettuata attraverso il rilevamento con metodologia GPS di una rete di punti, inseriti nel corpo discarica, e sviluppati su due capisaldi fissi.

Le rilevazioni effettuate dal gestore in data 6/7/2014 e 23/12/2014 non hanno evidenziato criticità.

In ottemperanza ad autorizzazione AIA, inoltre, il gestore deve effettuare un monitoraggio inclinometrico con frequenza semestrale, allo scopo di individuare eventuali deformazioni di taglio (spostamenti lungo una "superficie" di scorrimento), sulla base della strumentazione inclinometrica presente dal 1996, implementata/sostituita negli anni.

Le rilevazioni effettuate dal gestore in data 12/6/2014 e 22/12/2014 non hanno evidenziato lungo la colonna inclinometrica discontinuità o deformazioni significative, riconducibili a dinamiche di versante.

12. CONTROLLO IMPIANTISTICO E GESTIONALE

Nel corso del 2014 ArpaER ha effettuato presso la discarica CO.SE.A diverse attività ispettive:

- in data 16/1/2014 ed in data 28/4/2014 è stato eseguito il campionamento di due tipologie di rifiuti speciali non pericolosi per verifica dei limiti di concentrazione nell'eluato;
- in data 11/9/2014 sono stati eseguiti due campionamenti di acque superficiali sul corpo idrico Fiume Reno, a monte e a valle dell'impianto di discarica, e due campionamenti delle acque meteoriche di dilavamento dai fossi di scolo denominati F1 e F2;
- in data 7/10/2014 è stata svolta l'ispezione programmata ai sensi dell'art. 29-decies comma 3 D.Lgs n. 152 del 3/4/2006 e ssmii;
- in data 5/11/2014 è stato effettuato il campionamento del percolato dagli n° 8 serbatoi di raccolta.

Nel corso dell'ispezione programmata è stato verificato lo stato di manutenzione ed efficienza delle seguenti componenti impiantistiche:

- sistema di raccolta e stoccaggio del percolato;
- sistema di captazione, combustione e recupero del biogas;
- sistema di raccolta delle acque meteoriche.

È stato inoltre eseguito un accertamento visivo sull'intero corpo di discarica, sull'area adibita al deposito temporaneo dei rifiuti prodotti e sugli accessi ai punti di monitoraggio delle acque superficiali,

Contestualmente, è stata verificata la componente gestionale della discarica, ovvero il rispetto degli obblighi di natura amministrativa previsti dall'autorizzazione e dalla normativa vigente, in particolare la raccolta, registrazione e comunicazione dei dati ambientali (es. registro di carico e scarico rifiuti, registro degli autocontrolli delle emissioni in atmosfera, report annuale dell'attività).

Conclusioni

Il controllo impiantistico e gestionale condotto da ArpaER ha evidenziato, nel limite degli accertamenti svolti, che il gestore ha:

- effettuato con regolarità le misure di monitoraggio previste a suo carico da Piano di Monitoraggio e Controllo allegato ad autorizzazione;
- rispettato le condizioni dell'autorizzazione;
- ottemperato ai propri obblighi di comunicazione.

ALLEGATO 1: CARATTERIZZAZIONE ANALITICA DEL PERCOLATO EFFETTUATA DAL GESTORE

		SERBATOIO 1				
Parametro	UdM	26/03/2014	18/06/2014	29/09/2014	16/12/2014	MEDIA
pH	-	6,85	7,73	8,5	7,78	7,72
Conducibilità	µS/cm	7475	5880	12371	4652	7594,5
Azoto ammoniacale	mg/l	639	504	1539	432	778,5
Cloruri	mg/l	655	734	1408	333	782,5
BOD5	mg/l	172	4590	620	76	1364,5
COD	mg/l	650	6430	1855	297	2308
Cadmio	mg/l	0,0001	0,0006	0,0004	< 0,0001	0,0003667
Cromo	mg/l	0,145	0,171	0,562	0,0883	0,241575
Ferro	mg/l	2,09	8,3	1,2	1,38	3,24075
Fosforo	mg/l	3,03		7,39		5,21
Nichel	mg/l	0,0854	0,116	0,138	0,0643	0,100925
Piombo	mg/l	0,0028	0,0209	0,0051	0,0032	0,008
Rame	mg/l	0,0104	0,0579	0,0214	0,0039	0,0234
Zinco	mg/l	0,0865	0,594	0,107	0,347	0,283625
Solfati	mg/l	46,2	121	29,8	58,6	63,9
Azoto nitroso	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,72	0,72
Azoto nitrico	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3	0,3
Arsenico	mg/l	0,0087	0,0096	0,0154	0,006	0,009925
Cromo	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Manganese	mg/l	0,433	0,733	0,199	0,529	0,4735
Mercurio	mg/l	0,0005	< 0,0001	0,001	0,0014	0,0009667
Magnesio	mg/l	44,3	44,2	35,7	28,9	38,275
Selenio	mg/l	0,0008	0,0021	0,0028	0,0012	0,001725
Cianuri	mg/l	< 0,005	-	< 0,005	-	< 0,005
Fenoli	mg/l	< 0,05	-	0,51	-	0,51
Solventi clorurati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Solventi azotati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Solventi aromatici	mg/l	< 0,01	-	0,03	-	0,03
Pesticidi fosforati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Pesticidi totali	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Aldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Dieldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Endrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,01
Isodrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,01
Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Fluoruri	mg/l	0,2	-	< 0,1	-	0,2
Composti organici alogenati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Cloruro di vinile	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Policlorobifenili	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01

		SERBATOIO 2				
Parametro	UdM	26/03/2014	18/06/2014	29/09/2014	16/12/2014	MEDIA
pH	-	6,9	8,89	8,81	8,11	8,18
Conducibilità	µS/cm	14919	14690	12699	11146	13363,5
Azoto ammoniacale	mg/l	1440	1440	1467	1017	1341
Cloruri	mg/l	1362	1860	1637	535	1348,5
BOD5	mg/l	625	479	428	226	439,5
COD	mg/l	2157	3155	2030	1460	2200,5
Cadmio	mg/l	0,0003	0,0005	0,0003	0,0004	0,000375
Cromo	mg/l	0,628	0,944	0,449	0,327	0,587
Ferro	mg/l	3,114	2,97	2,742	3,277	3,02575
Fosforo	mg/l	11,4		11,3		11,35
Nichel	mg/l	0,185	0,458	0,201	0,169	0,25325
Piombo	mg/l	0,0082	0,0085	0,005	0,0131	0,0087
Rame	mg/l	0,0194	0,0389	0,0242	0,0114	0,023475
Zinco	mg/l	0,215	0,148	0,12	0,991	0,3685
Solfati	mg/l	19	130	65,5	177	97,875
Azoto nitroso	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Azoto nitrico	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Arsenico	mg/l	0,0375	0,0467	0,0165	0,0154	0,029025
Cromo	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Manganese	mg/l	0,149	0,0875	0,377	0,546	0,289875
Mercurio	mg/l	0,0006	0,0001	0,0006	0,0008	0,000525
Magnesio	mg/l	42	90	3,34	26,8	40,535
Selenio	mg/l	0,0016	0,0016	0,0015	0,0017	0,0016
Cianuri	mg/l	0,05	-	< 0,005	-	0,05
Fenoli	mg/l	< 0,05	-	< 0,05	-	< 0,05
Solventi clorurati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Solventi azotati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Solventi aromatici	mg/l	0,02	-	< 0,01	-	0,02
Pesticidi fosforati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Pesticidi totali	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Aldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Dieldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Endrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001
Isodrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001
Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Fluoruri	mg/l	0,6	-	< 0,1	-	0,6
Composti organici alogenati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Cloruro di vinile	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Policlorobifenili	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01

		SERBATOIO 3				
Parametro	UdM	26/03/2014	18/06/2014	29/09/2014	16/12/2014	MEDIA
pH	-	7,01	9,0	8,5	8,31	8,20
Conducibilità	µS/cm	19973	20300	14004	14502	17194,75
Azoto ammoniacale	mg/l	2124	3132	2277	1962	2373,75
Cloruri	mg/l	1964	1890	1711	924	1622,25
BOD5	mg/l	1126	1690	493	760	1017,25
COD	mg/l	4435	5080	2970	3840	4081,25
Cadmio	mg/l	0,0005	0,0009	0,0004	0,0013	0,000775
Cromo	mg/l	1,198	1,469	0,724	1,182	1,14325
Ferro	mg/l	3,985	3,745	2,344	4,081	3,53875
Fosforo	mg/l	9,55		7,96		8,755
Nichel	mg/l	0,313	0,338	0,265	0,297	0,30325
Piombo	mg/l	0,0165	0,0295	0,0092	0,0432	0,0246
Rame	mg/l	0,0366	0,0338	0,0342	0,0448	0,03735
Zinco	mg/l	0,269	0,254	0,141	1,143	0,45175
Solfati	mg/l	116	55	180	104	113,75
Azoto nitroso	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Azoto nitrico	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Arsenico	mg/l	0,349	0,157	0,121	0,0895	0,179125
Cromo	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Manganese	mg/l	0,19	0,127	0,236	0,199	0,188
Mercurio	mg/l	0,0009	0,001	0,0007	0,0013	0,000975
Magnesio	mg/l	51,4	45,6	30,6	29,7	39,325
Selenio	mg/l	0,0022	0,0025	0,0021	0,0018	0,00215
Cianuri	mg/l	< 0,005	-	< 0,005	-	< 0,005
Fenoli	mg/l	0,54	-	2,89	-	1,715
Solventi clorurati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Solventi azotati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Solventi aromatici	mg/l	< 0,01	-	0,07	-	0,07
Pesticidi fosforati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Pesticidi totali	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Aldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Dieldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Endrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001
Isodrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001
Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Fluoruri	mg/l	0,1	-	< 0,1	-	0,1
Composti organici alogenati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Cloruro di vinile	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Policlorobifenili	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01

		SERBATOIO 4+5 (vasca 4)				
Parametro	UdM	26/03/2014	18/06/2014	29/09/2014	16/12/2014	MEDIA
pH	-	7,27	9,14	8,5	8,19	8,28
Conducibilità	µS/cm	6380	3510	11583	3876	6337,25
Azoto ammoniacale	mg/l	396	180	1377	414	591,75
Cloruri	mg/l	594	392	1452	320	689,5
BOD5	mg/l	1045	56	1070	85	564
COD	mg/l	2145	603	4100	519	1841,75
Cadmio	mg/l	0,0003	0,0001	0,0008	0,0001	0,000325
Cromo	mg/l	0,33	0,141	2,527	0,242	0,81
Ferro	mg/l	1,435	1,005	19,14	1,016	5,649
Fosforo	mg/l	3,36		8,24		5,8
Nichel	mg/l	0,0895	0,0715	1,045	0,0538	0,31495
Piombo	mg/l	0,0113	0,0071	0,0414	0,0048	0,01615
Rame	mg/l	0,0208	0,0144	0,193	0,0071	0,0588
Zinco	mg/l	0,212	0,105	1,319	0,21	0,4615
Solfati	mg/l	186	256	28,5	261	182,875
Azoto nitroso	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,48	0,48
Azoto nitrico	mg/l	< 0,1	0,8	2,2	< 0,1	1,5
Arsenico	mg/l	0,0126	0,0063	0,0129	0,0095	0,010325
Cromo	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Manganese	mg/l	0,627	0,18	22,67	0,39	5,96675
Mercurio	mg/l	0,0003	< 0,0001	0,0008	0,0002	0,000433
Magnesio	mg/l	61,9	28	183	20,2	73,275
Selenio	mg/l	0,0031	0,0009	0,0123	0,001	0,004325
Cianuri	mg/l	< 0,005	-	< 0,005	-	< 0,005
Fenoli	mg/l	1,71	-	1,13	-	1,42
Solventi clorurati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Solventi azotati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Solventi aromatici	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Pesticidi fosforati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Pesticidi totali	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Aldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Dieldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Endrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001
Isodrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001
Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Fluoruri	mg/l	0,2	-	< 0,1	-	0,2
Composti organici alogenati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Cloruro di vinile	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Policlorobifenili	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01

		SERBATOIO 4+5 (vasca 5)				
Parametro	UdM	26/03/2014	18/06/2014	29/09/2014	16/12/2014	MEDIA
pH	-	7,01	8,95	8,67	8,39	8,25
Conducibilità	µS/cm	18824	15750	22600	12884	17514,5
Azoto ammoniacale	mg/l	1620	1944	2547	1584	1923,75
Cloruri	mg/l	1849	1934	2434	6786	3250,75
BOD5	mg/l	3150	1690	3100	2030	2492,5
COD	mg/l	8400	4930	8090	4475	6473,75
Cadmio	mg/l	0,001	0,0004	0,0004	0,0002	0,0005
Cromo	mg/l	1,71	2,939	2,62	2,441	2,4275
Ferro	mg/l	5,237	4,754	8,64	2,369	5,25
Fosforo	mg/l	10,7		52,8		31,75
Nichel	mg/l	0,217	0,33	0,219	0,226	0,248
Piombo	mg/l	0,0369	0,0231	0,0199	0,0096	0,022375
Rame	mg/l	0,0519	0,0463	0,0533	0,0179	0,04235
Zinco	mg/l	0,654	0,424	0,733	0,18	0,4977
Solfati	mg/l	108	162	89,9	1096	363,975
Azoto nitroso	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Azoto nitrico	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Arsenico	mg/l	0,0549	0,0586	0,048	0,0388	0,05007
Cromo	mg/l	< 0,01	0,02	< 0,01	< 0,01	0,02
Manganese	mg/l	0,518	0,519	1,475	0,255	0,69175
Mercurio	mg/l	0,0008	0,0002	0,0009	0,0007	0,00065
Magnesio	mg/l	185	138	82,7	53,5	114,8
Selenio	mg/l	0,0032	0,0028	0,0055	0,0021	0,0034
Cianuri	mg/l	0,06	-	< 0,005	-	0,06
Fenoli	mg/l	7,11	-	0,97	-	4,04
Solventi clorurati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Solventi azotati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Solventi aromatici	mg/l	< 0,01	-	0,03	-	0,03
Pesticidi fosforati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Pesticidi totali	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Aldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Dieldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Endrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001
Isodrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001
Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Fluoruri	mg/l	0,2	-	< 0,1	-	0,2
Composti organici alogenati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Cloruro di vinile	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Policlorobifenili	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01

SERBATOIO 6		
Parametro	UdM	26/03/2014
pH	-	7,5
Conducibilità	µS/cm	17665
Azoto ammoniacale	mg/l	1530
Cloruri	mg/l	1857
BOD5	mg/l	3250
COD	mg/l	9450
Cadmio	mg/l	0,0006
Cromo	mg/l	1,647
Ferro	mg/l	3,59
Fosforo	mg/l	8,98
Nichel	mg/l	0,175
Piombo	mg/l	0,0343
Rame	mg/l	0,0432
Zinco	mg/l	0,565
Solfati	mg/l	40
Azoto nitroso	mg/l	< 0,01
Azoto nitrico	mg/l	< 0,1
Arsenico	mg/l	0,0392
Cromo	mg/l	< 0,01
Manganese	mg/l	0,34
Mercurio	mg/l	0,0006
Magnesio	mg/l	238
Selenio	mg/l	0,0044
Cianuri	mg/l	0,05
Fenoli	mg/l	5,42
Solventi clorurati	mg/l	< 0,01
Solventi azotati	mg/l	< 0,01
Solventi aromatici	mg/l	< 0,01
Pesticidi fosforati	mg/l	< 0,01
Pesticidi totali	mg/l	< 0,01
Aldrin	mg/l	< 0,01
Dieldrin	mg/l	< 0,01
Endrin	mg/l	< 0,001
Isodrin	mg/l	< 0,001
Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/l	< 0,01
Fluoruri	mg/l	< 0,1
Composti organici alogenati	mg/l	< 0,01
Cloruro di vinile	mg/l	< 0,01
Policlorobifenili	mg/l	< 0,01

		SERBATOIO 7				
Parametro	UdM	26/03/2014	18/06/2014	29/09/2014	16/12/2014	MEDIA
pH	-	7,56	9,32	9,16	8,15	8,5475
Conducibilità	µS/cm	13982	15800	33600	30500	23470,5
Azoto ammoniacale	mg/l	1314	1728	4194	4716	2988
Cloruri	mg/l	1594	2543	3886	4214	3059,25
BOD5	mg/l	1300	1300	1478	4800	2219,5
COD	mg/l	3740	5025	10800	17000	9141,25
Cadmio	mg/l	0,0001	0,0003	0,0008	0,0006	0,00045
Cromo	mg/l	1,606	2,439	3,656	3,077	2,6945
Ferro	mg/l	2,489	3,783	6,046	5,113	4,35775
Fosforo	mg/l	5,27		14,9		10,085
Nichel	mg/l	0,132	0,247	0,29	0,316	0,24625
Piombo	mg/l	0,0063	0,0085	0,0123	0,0126	0,009925
Rame	mg/l	0,0212	0,0264	0,0379	0,0255	0,02775
Zinco	mg/l	0,296	0,371	0,759	0,237	0,41575
Solfati	mg/l	27	37	33,1	44,3	35,35
Azoto nitroso	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Azoto nitrico	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,01
Arsenico	mg/l	0,071	0,111	0,125	0,167	0,1185
Cromo	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Manganese	mg/l	0,0598	0,0793	0,107	0,0987	0,0862
Mercurio	mg/l	0,0005	< 0,0001	0,0018	0,0017	0,00133
Magnesio	mg/l	34,7	57,5	49,1	54,8	49,025
Selenio	mg/l	0,0015	0,0016	0,0044	0,0041	0,0029
Cianuri	mg/l	0,08	-	< 0,005	-	0,08
Fenoli	mg/l	0,31	-	0,31	-	0,31
Solventi clorurati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Solventi azotati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Solventi aromatici	mg/l	< 0,01	-	0,02	-	0,02
Pesticidi fosforati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Pesticidi totali	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Aldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Dieldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Endrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001
Isodrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001
Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Fluoruri	mg/l	0,5	-	< 0,1	-	0,5
Composti organici alogenati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Cloruro di vinile	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Polichlorobifenili	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01

		SERBATOIO 8				
Parametro	UdM	26/03/2014	18/06/2014	29/09/2014	16/12/2014	MEDIA
pH	-	7,33	9,12	8,63	8,22	8,325
Conducibilità	µS/cm	15973	26200	21700	30200	23518,25
Azoto ammoniacale	mg/l	1296	3456	2295	4680	2931,75
Cloruri	mg/l	1519	3823	2282	4420	3011
BOD5	mg/l	2450	4060	1884	9500	4473,5
COD	mg/l	7970	12600	8525	21400	12623,75
Cadmio	mg/l	0,0005	0,0008	0,0006	0,0004	0,000575
Cromo	mg/l	1,384	8,425	5,902	6,872	5,64575
Ferro	mg/l	6,852	6,91	3,475	3,482	5,17975
Fosforo	mg/l	8,11		12,4		10,255
Nichel	mg/l	0,167	0,591	0,375	0,37	0,37575
Piombo	mg/l	0,0407	0,0691	0,019	0,0123	0,035275
Rame	mg/l	0,0586	0,0829	0,0532	0,0219	0,05415
Zinco	mg/l	0,661	1,592	0,422	0,474	0,78725
Solfati	mg/l	44	21	36,1	52,9	38,5
Azoto nitroso	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Azoto nitrico	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Arsenico	mg/l	0,0376	0,136	0,0862	0,0842	0,086
Cromo	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Manganese	mg/l	0,374	0,347	0,519	0,121	0,34025
Mercurio	mg/l	0,0005	0,001	0,0012	0,0011	0,00095
Magnesio	mg/l	222	265	99,7	90,8	169,375
Selenio	mg/l	0,003	0,0147	0,0098	0,0044	0,007975
Cianuri	mg/l	0,04	-	< 0,005	-	0,04
Fenoli	mg/l	9,62	-	3,39	-	6,505
Solventi clorurati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Solventi azotati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Solventi aromatici	mg/l	< 0,01	-	0,07	-	0,07
Pesticidi fosforati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Pesticidi totali	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Aldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Dieldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Endrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001
Isodrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001	-	< 0,001
Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Fluoruri	mg/l	< 0,1	-	< 0,1	-	< 0,1
Composti organici alogenati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Cloruro di vinile	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01
Policlorobifenili	mg/l	< 0,01	-	< 0,01	-	< 0,01

Parametro	UdM	SERBATOIO 9*		
		29/09/2015	16/12/2015	MEDIA
pH	-	6,2	7,04	6,62
Conducibilità	µS/cm	9670	12403	11036,5
Azoto ammoniacale	mg/l	432	1152	792
Cloruri	mg/l	1112	1274	1193
BOD5	mg/l	1690	10700	6195
COD	mg/l	9940	15700	12820
Cadmio	mg/l	0,0009	0,0004	0,00065
Cromo	mg/l	2,365	0,734	1,5495
Ferro	mg/l	19,43	13,25	16,34
Fosforo	mg/l	8,44		8,44
Nichel	mg/l	1	0,13	0,565
Piombo	mg/l	0,0487	0,0192	0,03395
Rame	mg/l	0,19	0,0235	0,10675
Zinco	mg/l	1,497	0,526	1,0115
Solfati	mg/l	1226	490	858
Azoto nitroso	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Azoto nitrico	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Arsenico	mg/l	0,0115	0,017	0,01425
Cromo	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Manganese	mg/l	21,26	9,309	15,2845
Mercurio	mg/l	0,0009	0,0004	0,00065
Magnesio	mg/l	179	131	155
Selenio	mg/l	0,0095	0,0124	0,01095
Cianuri	mg/l	< 0,005	-	0
Fenoli	mg/l	5,36	-	5,36
Solventi clorurati	mg/l	0,04	-	< 0,01
Solventi azotati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01
Solventi aromatici	mg/l	0,17	-	0,17
Pesticidi fosforati	mg/l	< 0,01	-	< 0,01
Pesticidi totali	mg/l	< 0,01	-	< 0,01
Aldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01
Dieldrin	mg/l	< 0,01	-	< 0,01
Endrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001
Isodrin	mg/l	< 0,001	-	< 0,001
Idrocarburi Policiclici Aromatici	mg/l	< 0,01	-	< 0,01
Fluoruri	mg/l	< 0,1	-	< 0,1
Composti organici alogenati	mg/l	0,04	-	< 0,01
Cloruro di vinile	mg/l	< 0,01	-	< 0,01
Policlorobifenili	mg/l	< 0,01	-	< 0,01

* La raccolta del percolato dal V° Settore (vasca di coltivazione 10) è attiva dal 16/9/2014.

ALLEGATO 2: CAMPAGNA PUNTUALE DI CARATTERIZZAZIONE ANALITICA DELLE ACQUE SUPERFICIALI EFFETTUATA DAL GESTORE

		Punto di campionamento 1 – R1 Monte Reno				
Parametro	UdM	26/03/2014	18/06/2014	29/09/2014	11/11/2014	17/12/2014
pH	-	6,7	7,2	8,5	8,11	7,88
Conducibilità elettrica	µS/cm	284	267	374	275	333
Solidi sospesi totali	mg/l	2,4	3	1,6	7,5	94
BOD ₅	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
COD	mg/l	8	9	< 5	6	11
Azoto ammoniacale	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Azoto nitrico	mg/l	< 0.1	0,5	0,7	1	0,7
Solfati	mg/l	19,9	22	28,1	15,9	34,6
Cloruri	mg/l	6	10,1	27	3,7	12
Piombo	mg/l	0,0003	0,0003	0,0002	0,0006	0,0023
Zinco	mg/l	0,0557	0,0114	0,0072	0,0107	0,0146
Rame	mg/l	0,0035	0,0032	0,0106	0,0041	0,0101
Cadmio	mg/l	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Cromo totale	mg/l	< 0.0001	0,0004	0,0004	0,0019	0,0053

		Punto di campionamento 2 - R2 Valle Reno				
Parametro	UdM	26/03/2014	18/06/2014	29/09/2014	11/11/2014	17/12/2014
pH	-	6,63	7,20	8,53	8,21	7,82
Conducibilità elettrica	µS/cm	347	269	374	468	332
Solidi sospesi totali	mg/l	7,6	7,3	< 0,5	11,0	88,0
BOD ₅	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
COD	mg/l	5,0	18,0	< 5	11,0	12,0
Azoto ammoniacale	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Azoto nitrico	mg/l	0,20	0,50	0,70	1,30	0,30
Solfati	mg/l	20,0	22,0	28,0	71,9	23,8
Cloruri	mg/l	5,7	9,8	27,4	10,5	5,3
Piombo	mg/l	0,0004	0,0003	0,0001	0,0005	0,0021
Zinco	mg/l	0,0075	0,133	0,008	0,0081	0,0129
Rame	mg/l	0,0051	0,0025	0,0095	0,0059	0,0079
Cadmio	mg/l	0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Cromo totale	mg/l	< 0,0001	0,0005	0,0006	0,0015	0,0047

		Punto di campionamento 3 – Fosso di scolo F2				
Parametro	UdM	26/03/2014	18/06/2014	15/10/2014	11/11/2014	17/12/2014
pH	-	6,61	7,60	7,67	8,18	7,86
Conducibilità elettrica	µS/cm	1283	1077	712	935	859
Solidi sospesi totali	mg/l	582	15,3	5310	53,0	3950
BOD ₅	mg/l	16	< 5	< 5	< 5	6
COD	mg/l	60	29	35	16	90
Azoto ammoniacale	mg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Azoto nitrico	mg/l	1,40	0,40	3,30	1,40	1,30
Solfati	mg/l	504	363	221	295	286
Cloruri	mg/l	35,4	53,0	156	13,4	27,1
Piombo	mg/l	0,0100	0,0003	0,0488	0,0007	0,0488
Zinco	mg/l	0,0980	< 0,0001	0,4050	0,0057	0,3730
Rame	mg/l	0,0379	0,0184	0,2050	0,0073	0,1860
Cadmio	mg/l	< 0,0001	< 0,0001	0,0004	< 0,0001	0,0005
Cromo totale	mg/l	0,0202	0,0024	0,1790	0,0028	0,1290

		Punto di campionamento 4 – Fosso di scolo F1				
Parametro	UdM	26/03/2014	18/06/2014	15/10/2014	11/11/2014	17/12/2014
pH	-	6,79	7,8	8,48	8,18	8,02
Conducibilità elettrica	µS/cm	1080	1861	814	1078	830
Solidi sospesi totali	mg/l	882	2115	13793	250	6450
BOD ₅	mg/l	< 5	13	< 5	< 5	6
COD	mg/l O ₂	9	135	24	22	92
Azoto ammoniacale	mg/l	< 5	< 5	5	< 5	< 5
Azoto nitrico	mg/l	1,2	1,5	2,1	2,6	1,1
Solfati	mg/l	413	913	375	320	284
Cloruri	mg/l	21,2	68	20,2	35	14,1
Piombo	mg/l	0,01	0,0186	0,0917	0,0046	0,0568
Zinco	mg/l	0,0843	0,15	0,685	0,0534	0,419
Rame	mg/l	0,0429	0,079	0,339	0,0247	0,204
Cadmio	mg/l	< 0,0001	0,0001	0,0004	< 0,0001	0,0005
Cromo totale	mg/l	0,0335	0,0704	0,412	0,0137	0,159