

**Discarica di rifiuti non pericolosi HERAMBIENTE S.p.A.
sita in Comune di Baricella, via Bocche n. 20**



**Esiti delle attività di controllo e monitoraggio
Anno di gestione 2015**

Bologna, ottobre 2016

INDICE

PREMESSA.....	2
SCHEDA IMPIANTO	3
1. RIFIUTI	5
2. PERCOLATO.....	6
3. ACQUE SUPERFICIALI	8
4. ACQUIFERO SOTTERRANEO	9
5. BIOGAS	22
6. ATMOSFERA	24
7. ENERGIA	27
8 CONSUMI	27
9. RUMORE.....	27
10. MORFOLOGIA	28
11. CONTROLLO IMPIANTISTICO E GESTIONALE	29

A cura di: Emanuela Lischi, Massimo Vezzali

Hanno collaborato:

Giovanna Biagi, Manuela Aloisi - **Servizio Territoriale di Bologna**
Area Chimica Acque e Contaminanti Organici - **Laboratorio Integrato -di Bologna**

PREMESSA

La presente relazione riporta gli esiti dei controlli sulle matrici ambientali effettuati da Arpae nell'anno 2015 presso la discarica di rifiuti non pericolosi sita in Comune di Baricella; nella relazione sono altresì riportati gli esiti dei monitoraggi che la Società HERAMBIENTE SpA, in qualità di Gestore dell'impianto, è tenuta ad effettuare quale parte integrante dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA/IPPC) rilasciata dalla Provincia di Bologna (ora Arpae- Struttura Autorizzazioni e Concessioni (SAC) .

Secondo quanto previsto dall'AIA, infatti, il Gestore è tenuto ad effettuare attività di monitoraggio periodiche, finalizzate a garantire il regolare funzionamento di tutte le sezioni impiantistiche e prevenire eventuali rischi per l'ambiente e disagi alla popolazione; i monitoraggi a carico del Gestore sono integrati da attività di controllo svolte da Arpae.

Le attività di monitoraggio e controllo in capo al Gestore e ad Arpae sono descritte all'interno del "Piano di Monitoraggio e Controllo", che costituisce parte integrante dell'AIA.

Fino alla fine del 2013, l'impianto era di proprietà della Società Gal.A Spa società controllata dai Comuni di Baricella e Galliera e da Herambiente Spa, mentre la gestione era in capo ad Herambiente Spa; dal 31/12/2013 Gal.A Spa è stata incorporata in Herambiente S.p.A.

L'attività di abbancamento rifiuti è iniziata in data 5/7/1996, ed è terminata dopo circa 10 anni, in data 13/4/2006; successivamente, la Provincia di Bologna, in data 27/2/2007, ha dato l'avvio alla fase operativa di post-gestione.

In data 28/2/2011, è stato presentato un progetto di ampliamento della discarica, consistente nella realizzazione di un nuovo corpo di discarica, per un volume utile di stoccaggio pari a circa 693'133 m³, a cui in data 10/10/2011 ha fatto seguito una successiva modifica in adeguamento al Piano Provinciale di Gestione Rifiuti (PPGR) vigente all'epoca. Il progetto è stato approvato con Delibera di Giunta Provinciale n. 248 del 23/7/2013, comprendente, come allegati, sia la Valutazione di Impatto Ambientale (atto P.G. 108919 del 18/07/2013) sia l'AIA (atto PG 109015 del 18/07/2013).

Il Gestore non ha mai dato avvio alle opere di ampliamento autorizzate, **per cui i monitoraggi e controlli eseguiti nell'anno 2015 riguardano solo la porzione di discarica in fase di gestione post-operativa.**

In data 28/12/2015 il Gestore ha depositato un'istanza di VIA-AIA per l'ampliamento della discarica per una volumetria lorda pari a circa 1.150.000 m³, corrispondenti a circa 1.852.000t, attraverso la realizzazione di un nuovo modulo del corpo discarica per rifiuti non pericolosi, con caratteristiche costruttive sostanzialmente analoghe a quello esistente. Tale procedura è attualmente in corso di valutazione.

Si riporta di seguito la Scheda descrittiva dell'impianto e le attività costituenti il Piano di Monitoraggio e Controllo attuato nell'anno 2015.

SCHEDA IMPIANTO

Denominazione	<p>Discarica per rifiuti non pericolosi, sottocategoria "discarica per rifiuti misti non pericolosi con elevato contenuto sia di rifiuti organici o biodegradabili che di rifiuti inorganici, con recupero di biogas".</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 s.m.i</p> <p>"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".</p>
Codice NACE impianto	38.21 "Trattamento e smaltimento di rifiuti non pericolosi"
Contesto territoriale	<p>La discarica è localizzata nel Comune di Baricella nella bassa pianura bolognese, a nord-est della città di Bologna, dalla quale dista circa 35 km, ed a est del Comune di Baricella, dal quale dista circa 3,5 km.</p> <p>Il contesto territoriale è caratterizzato da scarsa densità abitativa ed interessato prevalentemente da attività agricole. L'area su cui insistente la discarica presenta una forma geometrica praticamente rettangolare, di circa 300x700 m, su una superficie territoriale di circa 21 ha.</p>
Operazioni autorizzate e capacità autorizzata	<p>L'abbancamento dei rifiuti ha avuto inizio in data 5/7/1996 ed è terminato in data 13/4/2006, per un totale di rifiuti abbancati pari a 1'180'040 tonnellate.</p> <p>I rifiuti smaltiti sono stati prevalentemente urbani e speciali di origine urbana; sono stati smaltiti anche rifiuti speciali non pericolosi.</p> <p>È autorizzata, ed attualmente attiva, l'attività di recupero energetico del biogas prodotto dalla stessa discarica.</p> <p>La discarica è attualmente in gestione post-operativa.</p>
Estremi autorizzazione	<p>Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) rilasciata dalla Provincia di Bologna con atto P.G. n. 109015 del 18/7/2013.</p> <p>L'atto AIA è disponibile sul "Portale AIA" della Regione Emilia Romagna, all'indirizzo web: http://ippc-ai.a.rpa.emr.it/DettaglioImpiantoPub.aspx?id=60</p>
Certificazioni ambientali	<p>UNI EN ISO 14001 Registrazione EMAS IT-000085</p>
Configurazione impiantistica	<p>L'invaso della discarica esistente è suddiviso in otto celle di abbancamento, distinte e separate tra loro da arginature interne a sezione trapezia.</p> <p>La quota massima del tetto dell'acquifero confinato è ad una distanza superiore a 3,90 m dal fondo: risulta rispettata la disposizione normativa che prescrive, per le discariche di rifiuti non pericolosi, un franco minimo di 1,5 m.</p> <p>Lungo l'intero vaso, inoltre, è presente un'arginatura perimetrale per garantire la sicurezza idraulica nei confronti di eventi alluvionali che possano interessare l'area.</p> <p>Il fondo e le pareti della discarica sono impermeabilizzate mediante un telo bentonitico posto al di sopra di uno strato di protezione di argilla, un telo in HDPE posto sia sul fondo sia sulle pareti delle celle, ed uno strato di sabbia e ghiaia posto al disopra del telo in HDPE.</p>
Opere complementari e di servizio	<ul style="list-style-type: none"> - Cabina di trasformazione energia elettrica MT/BT - Area pesatura automezzi - Palazzina uffici - Lavaggio ruote

ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

Matrice	ATTIVITÀ	
	A CARICO DEL GESTORE	A CARICO DI ARPAER
ACQUE SUPERFICIALI	Campionamento di acque superficiali (monte e valle dello scolo Valletta) per rilevazione di: <i>pH, Conducibilità, Solidi sospesi Totali, BOD5, COD, Azoto ammoniacale (come NH4), Azoto nitrico, Solfati, Cloruri, metalli pesanti (Pb, Cu, Zn, Cd, Cr tot), Idrocarburi Totali</i> - con frequenza semestrale	Verifica annuale degli autocontrolli condotti dal Gestore
ACQUE SOTTERRANEE	<p>Determinazione del <i>livello di falda</i> nei nr. 19 piezometri - con frequenza semestrale</p> <p>Campionamento di acque sotterranee da nr. 19 piezometri per la rilevazione di: <i>Temperatura, COD, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico, Solfati, Cloruri, metalli (Fe e Mn), Carbonio Organico Totale (TOC)</i> - con frequenza semestrale per i pozzi afferenti alla falda "A" ed annuale per gli altri pozzi</p> <p>Campionamento di acque sotterranee da nr. 19 piezometri per la rilevazione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>pH e conducibilità</i> in continuo - <i>Fosforo Totale e Potassio</i> con frequenza semestrale - <i>Composti organoalogenati (compreso CVM), PCB, metalli pesanti (Mn, As, Cd, Cr VI, Cr tot, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn, Fe), Fenoli totali, Fluoruri, IPA e Cianuri</i> con frequenza annuale 	Campionamento annuale degli stessi parametri su cui viene eseguito l'autocontrollo del Gestore e verifica annuale degli autocontrolli del Gestore
PERCOLATO	<p>Campionamento per la rilevazione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>pH, Conducibilità, COD, Solfati, Cloruri, Fluoruri, Azoto ammoniacale, Azoto nitroso, Azoto nitrico, Fosforo totale, metalli (As, Cd, Cr VI, Cr tot, Fe, Hg, Mn, Mg, Ni, Pb, Cu, Se, Zn, K)</i> con frequenza semestrale - <i>cianuri, Fenoli totali, IPA, Composti organoalogenati (compreso CVM), PCB</i>, con frequenza annuale 	Campionamento annuale e verifica annuale degli autocontrolli condotti dal Gestore
FUGHE DI BIOGAS DAL TERRENO	Campionamento per la rilevazione di: <i>metano, composti organici clorurati, composti organici volatili, carbonio organico totale (COT)</i> - con frequenza annuale	Verifica annuale degli autocontrolli condotti dal Gestore
QUALITÀ DELL'ARIA	Campionamento dell'aria ambiente in tre postazioni per la rilevazione di: <i>metano, composti organici solforati (mercaptani tra cui il demitilsolfuro e dimetildisolfuro), composti organici volatili (tra cui il cloruro di vinil monomero, benzene, stirene)</i> - con frequenza semestrale	Verifica annuale degli autocontrolli condotti dal Gestore
QUALITÀ DEL BIOGAS ESTRATTO	<p>Campionamento per la rilevazione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>CH₄, O₂, CO₂</i> con frequenza semestrale - <i>N₂, 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> con frequenza annuale 	Verifica annuale degli autocontrolli condotti dal Gestore
RUMORE	Valutazione di impatto acustico - con frequenza quadriennale	Verifica della relazione prodotta dal Gestore
ENERGIA ELETTRICA	Rilevazione e registrazione dei dati di produzione e consumo - con frequenza semestrale	Verifica annuale delle registrazioni effettuate dal Gestore
CONSUMI	Rilevazione e registrazione dei consumi di materie prime e combustibili - con frequenza annuale	Verifica annuale delle registrazioni effettuate dal Gestore
MORFOLOGIA DELLA DISCARICA	<p>Determinazione del comportamento del corpo di discarica - con frequenza semestrale</p> <p>Determinazione della struttura e composizione della discarica - con frequenza annuale</p>	Verifica annuale degli autocontrolli condotti dal Gestore
DATI METEO CLIMATICI	Rilevazione di precipitazioni, temperatura, direzione e velocità del vento, evaporazione, umidità atmosferica - con frequenza giornaliera	Verifica annuale delle registrazioni effettuate dal Gestore

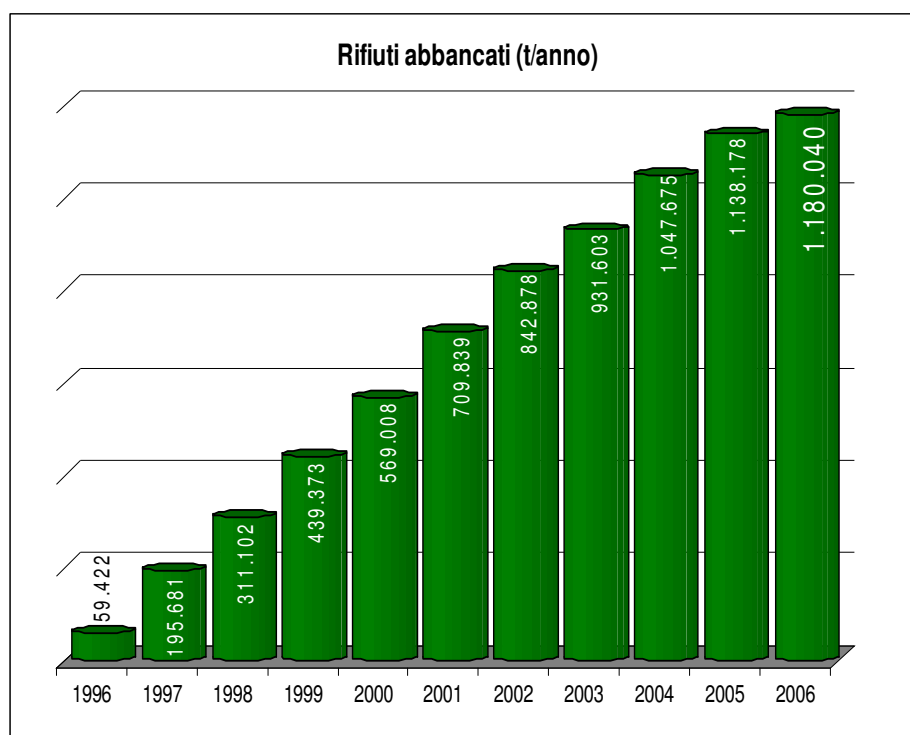
1. RIFIUTI

CONSUNTIVO DEI RIFIUTI CONFERITI

In data 13/4/2006 sono terminate le operazioni di conferimento dei rifiuti, avendo l'impianto raggiunto i limiti quantitativi autorizzati.

Il totale dei rifiuti smaltiti è pari a **1.180.040 t**, prevalentemente costituiti da rifiuti urbani e speciali di origine urbana, ed in misura minore anche da rifiuti speciali non pericolosi.

Si riporta di seguito la sintesi dei quantitativi di rifiuti abbancati dal 5/7/1996, data di inizio dei conferimenti, al 13/4/2006, data di fine conferimenti.



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 per la fase di gestione post-operativa (es. pulizia reti idriche, manutenzione alle apparecchiature elettromeccaniche e alla palazzina uffici, ecc.).

2. PERCOLATO

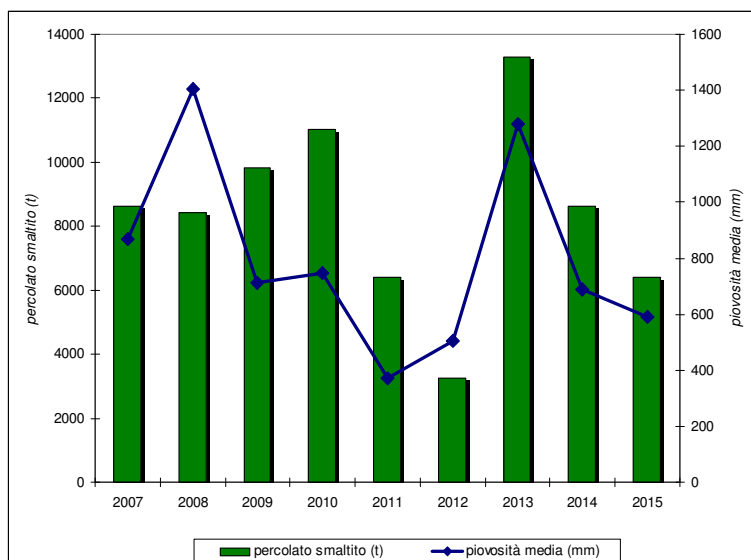
PRODUZIONE

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 Baricella, la raccolta del percolato avviene attraverso un sistema di drenaggio "orizzontale" di fondo, e "verticale" realizzato all'interno dell'ammasso dei rifiuti, con recapito in vasche di stoccaggio di capacità complessiva di 120 m³. Il percolato raccolto viene periodicamente prelevato e trasportato ad impianti di trattamento esterni, come rifiuto (rifiuto non pericoloso CER 19.07.03).

Si riportano di seguito, in forma grafica, i dati di smaltimento annuo di percolato dal 2007, rapportati alla piovosità totale annua.



Dal grafico riportato emerge per l'anno 2015 una produzione di percolato inferiore rispetto quella dell'anno 2014, corrispondente tuttavia ad un minore valore di piovosità totale.

CARATTERIZZAZIONE ANALITICA DEL PERCOLATO

La caratterizzazione analitica 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.

Rispetto al precedente protocollo analitico, con l'AIA del 23/07/2013 si introducono ulteriori parametri analitici per il monitoraggio delle caratteristiche del percolato, suddivisi tra profilo semestrale ed annuale; si sintetizzano di seguito gli esiti dei monitoraggi effettuati da Gestore ed Arpae.

CARATTERISTICHE DEL PERCOLATO – ANNO 2015				
Parametro	U.d.M.	Gestore 14/05/2015 (profilo semestrale)	Gestore 12/11/2015 (profilo annuale)	Arpae 14/04/2015
pH	unità pH	7,74	8,06	7,7
Conducibilità	µS/cm	1010	784	855
Azoto ammoniacale	mg/l	824	500	855
Domanda chimica di ossigeno (COD)	mg/l	1070	770	1136
Fosforo totale	mg/l	5,08	6,03	5
Solfati	mg/l	108	201	188
Cloruri	mg/l	1130	809	1088
Fluoruri	mg/l	<5	<5	0,768
Azoto Nitrico	mg/l	<5	<5	1
Azoto Nitroso	mg/l	<1	<1	<0,03
Arsenico	mg/l	0,040	0,024	0,043
Cadmio	mg/l	<0,005	<0,005	<0,0005
Cromo totale	mg/l	0,250	0,163	0,213
Cromo VI	mg/l	<1	<1	<0,002
Ferro	mg/l	2,312	2,484	2,022
Mercurio	mg/l	<0,0011	<0,0005	<0,0005
Manganese	mg/l	0,174	0,222	0,162
Magnesio	mg/l	105	114	106
Nichel	mg/l	0,136	0,086	0,094
Piombo	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Rame	mg/l	0,012	0,005	<0,005
Selenio	mg/l	<0,001	<0,001	<0,005
Zinco	mg/l	0,074	0,092	0,042
Potassio	mg/l	403	254	403
Cianuri	mg/l	<0,02	<0,4	<0,01
Fenoli totali	µg/l	<0,1	<0,5	<0,1
IPA idrocarburi policiclici aromatici	µg/l	<0,005	<0,005	<0,02
Organoalogenati compreso CVM	µg/l	<0,005	<0,5	<0,01
PCB policlorobifenili	µg/l	<0,1	<0,1	<0,5

Conclusioni

I dati ottenuti indicano una buona sovrapposibilità tra i dati analitici riscontrati nei campionamenti e analisi eseguiti da Arpa con quelli eseguiti dal Gestore.

In merito alle caratteristiche chimiche del percolato, pur in assenza di specifici limiti normativi di riferimento, si evidenzia che i metalli pesanti indagati presentano concentrazioni tendenzialmente contenute, ed in alcuni casi inferiori al limite di rilevabilità strumentale:

Si rilevano concentrazioni inferiori al limite di rilevabilità anche per fenoli, IPA, solventi organici clorurati, composti organoalogenati e PCB.

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

L'analisi del percolato effettuata dal Gestore in qualità di produttore del rifiuto classifica il percolato come rifiuto non pericoloso.

3. ACQUE SUPERFICIALI

Al fine di valutare l'impatto della scarica sulle acque superficiali locali, l'autorizzazione AIA prevede il monitoraggio periodico della qualità delle acque superficiali del corpo idrico adiacente alla scarica di Baricella, denominato "Scolo Valletta", attraverso un campionamento in due punti, uno a monte ed uno a valle rispetto alla localizzazione dell'impianto.

Si sintetizzano di seguito in forma tabellare gli esiti dei monitoraggi effettuati dal Gestore secondo protocollo analitico previsto da Piano di Monitoraggio.

L'approccio di tipo qualitativo è volto a verificare che non vi siano differenze di concentrazioni significative tra acque prelevate nel punto di monte e di valle, tenendo comunque presente la variabilità a cui sono soggette le acque superficiali anche in relazione ai diversi regimi pluviometrici stagionali o annuali.

In accordo al Piano di Monitoraggio e Controllo di AIA, il gestore è tenuto ad effettuare per entrambi i punti di campionamento l'analisi della qualità delle acque con frequenza almeno semestrale.

SCOLO VALLETTA- Caratteristiche qualitative Anno 2015					
Campionamento del gestore					
<i>Parametro</i>	<i>U.d.M.</i>	<i>14/05/2015</i>		<i>11/11/2015</i>	
		MONTE	VALLE	MONTE	VALLE
pH	unità pH	7,88	7,92	7,63	7,73
Conducibilità	µS/cm	1445	1442	1312	1312
Solidi sospesi totali	mg/l	18	18	18	25
BOD ₅	mg/l	0,9	<0,5	0,6	<0,5
COD	mg/l	25	23	15	16
Azoto ammoniacale	mg/l	0,03	0,07	0,37	1,97
Azoto nitrico	mg/l	76	76,6	96,3	94,6
Solfati	mg/l	177	176	76	76
Cloruri	mg/l	181	183	211	210
Piombo	mg/l	0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Rame	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Zinco	mg/l	<0,04	<0,04	<0,045	<0,044
Cadmio	mg/l	0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Cromo totale	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	0,002
Idrocarburi Totali	mg/l	<0,01	<0,01	0,014	0,01

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 scarica.

Per l'anno 2015 non si riscontrano infatti significative differenze nelle concentrazioni dei parametri analitici rilevati nei due punti dello Scolo Valletta.

Si ritiene pertanto di poter escludere per l'anno 2015 un'influenza della scarica sulla qualità delle acque superficiali presenti nelle adiacenze dell'installazione.

4. ACQUIFERO SOTTERRANEO

Studi idrogeologici hanno evidenziato ovunque nel territorio di Baricella pendenze di falda modestissime, con i minimi nelle zone di valle (area di discarica) ove si rasenta l'orizzontalità; il bilancio idrico degli acquiferi è pertanto governato dalla superficie topografica, attraverso i due fenomeni di infiltrazione ed evapotraspirazione.

Per le modeste permeabilità e pendenze, lo scorrimento è assai ridotto, se non trascurabile.

Non sono state osservate situazioni con forma della superficie piezometrica che evidenzino rapporti diretti fiume-falda.

La struttura idrogeologica al disotto della discarica di Baricella è schematizzabile secondo tre unità sovrapposte:

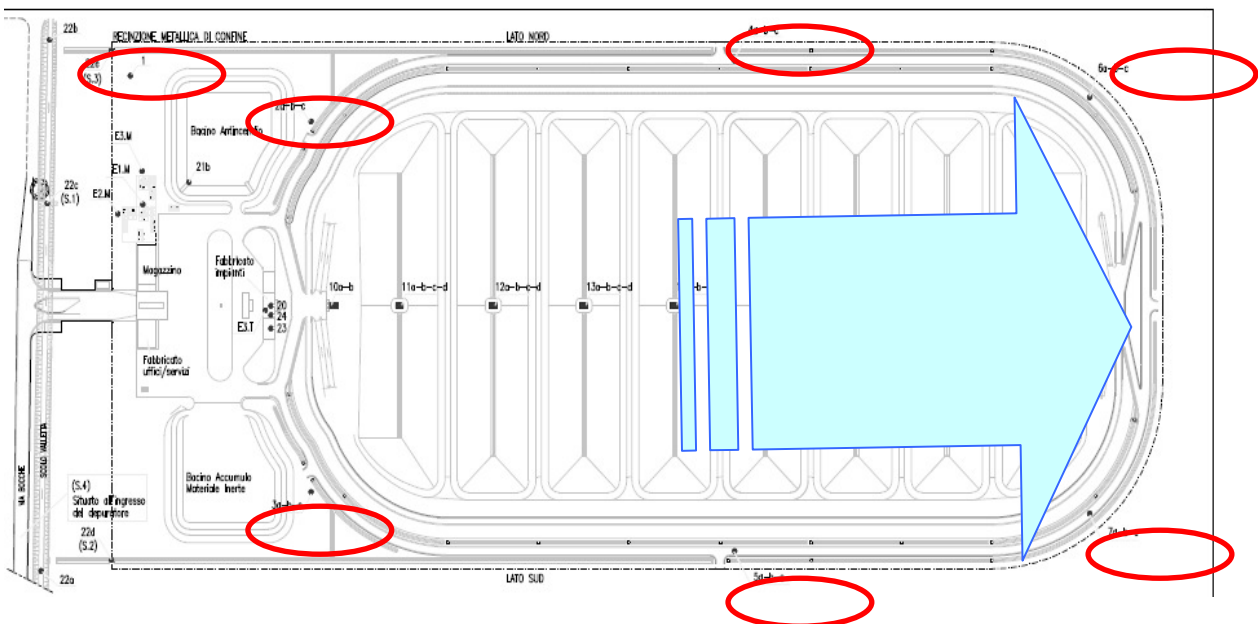
- da +7,7 (p.c.) fino a -1,0 m s.l.m.: *livello impermeabile di base*, corrispondente all'unità di valle, costituita da terreni argillosi con bassi valori di permeabilità (acquitardi), all'interno dei quali si riscontra una modesta presenza di acqua di ritenzione superficiale e saturazione interstiziale, senza un apprezzabile direttrice di flusso, praticamente stagnante;
- da -1,0 fino a -8,0/9,0 m s.l.m. : *primo acquifero*, corrispondente allo strato di terreno matrice sabbiosa con granulometria medio-fine, sede di una falda acquifera artesianiana che risulta, sia in senso aerea che verticale, abbastanza irregolare e variabile, con zone dove tende a chiudersi ed altre dove tende a riaprirsi con maggiori spessori;
- da -8,0/9,0 fino a ca. -30 m s.l.m. : *livelli impermeabili e permeabili profondi*, costituita dall'alternanza di strati argillosi, limo-argillosi e sabbiosi, con prevalenza dei primi.

Oltre questa terza unità profonda, è presente il primo vero e proprio livello di *acquifero continuo* di una certa importanza, caratterizzato da sabbia medio-grossolana.

Le acque di falda vengono monitorate analiticamente dall'inizio della coltivazione della discarica attraverso tre gruppi di 6 piezometri/pozzi, attestati a profondità rispettivamente di 8, 15 e 45 m dal piano campagna (p.c.), ed ubicati sul perimetro del corpo discarica:

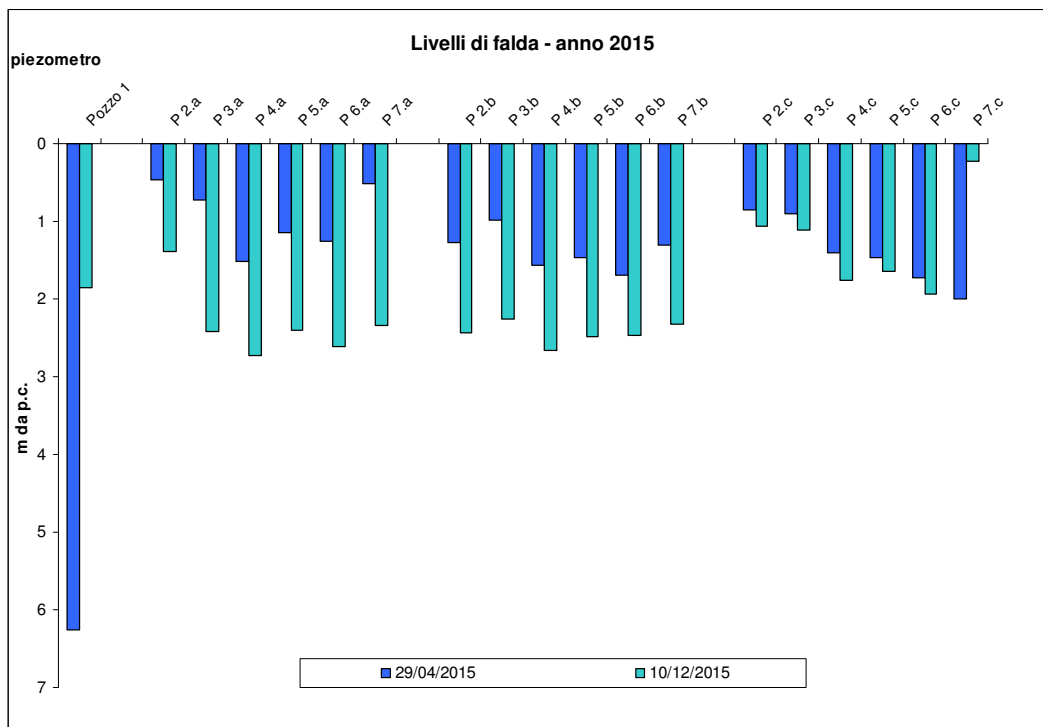
- piezometri a profondità di 8 m dal p.c. – falda "A": P2A, P3A, P4A, P5A, P6A, P7A;
- pozzo con filtro a profondità di 12 m dal p.c.: pozzo 1;
- piezometri a profondità di 15 m dal p.c. – falda "B": P2B, P3B, P4B, P5B, P6B, P7B;
- piezometri a profondità di 45 m dal p.c. – falda "C": P2C, P3C, P4C, P5C, P6C, P7C.

Si riporta di seguito l'individuazione dei piezometri di monitoraggio con l'indicazione della direzione di prima falda.



LIVELLI DI FALDA

Si riportano di seguito in forma grafica i livelli di falda rilevati dal Gestore per l'anno 2015.



QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE – MARKER

Lo storico dei monitoraggi delle acque sotterranee sottostanti al sito, eseguiti annualmente da Arpa a partire dal 1996, ha evidenziato concentrazioni elevate di ferro, manganese solfati ed arsenico, i cui valori assoluti risultano tuttavia in linea con i valori che normalmente vengono osservati e riportati come tipici e propri delle falde della media e bassa pianura bolognese; la presenza di tali specie chimiche in concentrazioni elevate, infatti, è un fenomeno noto e ben documentato¹, da mettere in relazione alle caratteristiche intrinseche degli acquiferi del territorio ed alla matrice limo argillosa a loro contatto, e non sono pertanto attribuibili a rilasci nel sottosuolo dei reflui provenienti dalla discarica.

Lo storico dei monitoraggi ha inoltre evidenziato elevati valori di conducibilità, direttamente connessi alle elevate concentrazioni in solfati e ione ammonio, la cui origine è presumibilmente da attribuire agli effetti antropici derivanti dalle attività agricole/zootecniche presenti nella pianura bolognese.

Il Piano di Monitoraggio e Controllo delle acque sotterranee prevede l'effettuazione di campionamenti e successiva determinazione di numerosi parametri analitici con cadenze differenziate; nello specifico, tale Piano prevede sia l'esecuzione di controlli secondo i profili analitici indicati nel D.Lgs. n°36 del 13/1/2003, sia la ricerca analitica di ulteriori parametri aggiuntivi (fosforo totale, IPA, PCB).

L'AIA, inoltre, individua, tra i parametri analitici indagati, dei "marker", ovvero parametri che, per le loro caratteristiche chimiche, possono essere considerati come "indicatori sentinella" per rilevare tempestivamente eventuali anomalie derivanti dall'interazione tra il percolato prodotto dalla discarica e la falda acquifera sottostante il sito; la selezione dei marker è stata effettuata secondo i seguenti criteri²:

¹ "Le caratteristiche degli acquiferi della Regione Emilia Romagna", consultabile su sito ARPAE e Regione Emilia Romagna, e pubblicazione Arpa "Presenza e diffusione dell'arsenico nel sottosuolo e nelle risorse idriche italiane – I quaderni di ARPA 2005"

² "Interazione tra gestione delle discariche e normativa bonifiche. Metodologia valutativa per l'identificazione di potenziali effetti provocati da una discarica nelle acque sotterranee", articolo pubblicato nel convegno "Ecomondo 2012"

- elevata concentrazione differenziale tra percolato e falde "bersaglio";
- elevata mobilità nel mezzo insaturo (coefficiente di ripartizione K_d basso o nullo);
- bassa correlazione tra i marker.

Sono stati individuati come parametri marker per la discarica di Baricella: *fosforo totale, cloruri, potassio ed azoto ammoniacale*.

Qualora, per un piezometro si registri contemporaneamente per tutti e 4 i marker una concentrazione superiore ai valori definiti, riportati nella tabella che segue, si considera superata la "soglia di guardia" per la falda alla quale il piezometro afferisce (anche nel caso in cui il superamento sia registrato per uno solo dei piezometri della falda). Conseguentemente, viene attivato uno specifico protocollo di intervento da parte del gestore, descritto in dettaglio nello stesso atto autorizzativo della discarica.

Concentrazioni standard dei parametri marker per singola falda			
Parametro	Falda A	Falda B	Falda C
Fosforo (mg/l)	0,05	0,05	0,15
Cloruri (mg/l)	177	108	47
Potassio (mg/l)	2,4	1,5	1
Azoto ammoniacale (mg/l)	1,1	1,1	1,8

La verifica del rispetto della soglia di guardia viene effettuata sia in riferimento ai monitoraggi effettuati da ARPAE sia agli autocontrolli del Gestore



Si sintetizza di seguito l'andamento dei 4 marker registrato in riferimento all'anno 2015 per singola falda, e la relativa valutazione di conformità rispetto ai valori soglia definiti in autorizzazione.






Il Gestore ha effettuato le campagne di monitoraggio previste in autorizzazione in data 06/05/2015, 14/05/2015 ed in data 19/10/2015. La campagna di monitoraggio del 6/05/2015 e 14/05/2015 è stata eseguita in contemporanea ad Arpa.

La valutazione di conformità ai valori limite è stata effettuata, considerando l'incertezza associata alla misura, così come indicato nella stessa AIA al paragrafo D-3-1 che prevede che "il risultato di un controllo è da considerare superiore al valore limite autorizzato quando l'estremo inferiore dell'intervallo di confidenza della misura risulta superiore al valore limite autorizzato".

Nella tabella che segue le misure effettuate da Arpa sono espresse con l'incertezza qualora il valore assoluto della misura risulti superiore alla concentrazione standard; dai dati rilevati, nel corso del 2015 non è stato evidenziato il contemporaneo superamento delle concentrazioni soglia per tutti i marker definiti.

FALDA A (acque di falda profondità 8 m) e pozzo artesiano (pozzo 1 a profondità 12 m)

		Azoto ammoniacale (mg/L NH_4)	Fosforo Totale (mg/L)	Potassio (mg/L)	Cloruri (mg/L)	Valutazione conformità
Concentrazione standard		1,1	0,05	2,4	177	
POZZO 1	Arpa 06/05/2015	1,4 ± 0,1	0,44 ± 0,07	35,1 ± 3	106	
	Gestore 06/05/2015	1,45	0,5	22	95	
	Gestore 19/10/2015	3,61	0,5	19,6	47	
P2A	Arpa 06/05/2015	0,10	<0,05	10,8 ± 2,4	130	
	Gestore 06/05/2015	<0,02	0,11	6,5	50	

		<i>Azoto ammoniacale (mg/L NH₄)</i>	<i>Fosforo Totale (mg/L)</i>	<i>Potassio (mg/L)</i>	<i>Cloruri (mg/L)</i>	<i>Valutazione conformità</i>
<i>Concentrazione standard</i>		1,1	0,05	2,4	177	
	Gestore 19/10/2015	0,58	0,12	6	124	
P3A	Arpa 14/05/2015	0,07	<0,05	4,8 ± 1,2	356 ± 39	
	Gestore 14/05/2015	0,06	0,052	5,3	342	
	Gestore 19/10/2015	0,12	<0,01	4,9	570	
P4A	Arpa 06/05/2015	0,15	<0,02	3,1 ± 0,4	60	
	Gestore 06/05/2015	0,24	0,03	2,2	79	
	Gestore 19/10/2015	0,37	<0,01	1,8	132	
P5A	Arpa 14/05/2015	1	0,05	3 ± 0,8	304 ± 33	
	Gestore 14/05/2015	1,83	0,048	2,2	260	
	Gestore 19/10/2015	0,84	<0,01	4,3	259	
P6A	Arpa 06/05/2015	0,75	0,10 ± 0,04	3,9 ± 1	163	
	Gestore 06/05/2015	1,12	0,12	3,9	163	
	Gestore 19/10/2015	0,44	0,2	5,4	168	
P7A	Arpa 14/05/2015	0,46	0,08 ± 0,04	4,2 ± 1,1	173	
	Gestore 14/05/2015	0,15	0,109	4,6	185	
	Gestore 19/10/2015	0,35	0,1	7,8	234	

FALDA B (acque di falda profondità 15 m)

		Azoto ammoniacale (mg/L NH ₄)	Fosforo Totale (mg/L)	Potassio (mg/l)	Cloruri (mg/L)	Valutazione conformità
<i>Concentrazione standard</i>		1,1	0,05	1,5	108	
P2B	Arpae 06/05/2015	0,06	<0,05	3,4 ± 0,9	322 ± 35	☺
	Gestore 06/05/2015	<0,02	0,05	2,9	315	
P3B	Arpae 14/05/2015	0,09	<0,05	1,9 ± 0,6	230 ± 25	☺
	Gestore 14/05/2015	<0,02	0,03	1,5	236	
P4B	Arpae 06/05/2015	0,89	0,36 ± 0,13	3,2 ± 0,8	179 ± 20	☺
	Gestore 06/05/2015	0,98	0,45	3,7	192	
P5B	Arpae 14/05/2015	0,94	0,20 ± 0,08	1,6 ± 0,5	124 ± 14	☺
	Gestore 14/05/2015	1,26 ± 0,23	0,266 ± 0,067	1,9 ± 0,6	142 ± 6	
P6B	Arpae 06/05/2015	0,68	<0,05	2,8 ± 0,8	145 ± 16	☺
	Gestore 06/05/2015	0,33	0,08	2,1	141	
P7B	Arpae 14/05/2015	0,07	0,12 ± 0,05	9,4 ± 2,2	26,1	☺
	Gestore 14/05/2015	0,08	0,148	8,9	35	

FALDA C (acque di falda profondità 45 m)

		Azoto ammoniacale (mg/L NH ₄)	Fosforo Totale (mg/L)	Potassio (mg/l)	Cloruri (mg/L)	Valutazione conformità
<i>Concentrazione standard</i>		1,8	0,15	1	47	
P2C	Arpae 06/05/2015	3,5 ± 0,4	1,1 ± 0,3	1,5 ± 0,5	21	☺
	Gestore 06/05/2015	3,1	1,21	1,9	25	
P3C	Arpae 14/05/2015	2,4 ± 0,2	1,3 ± 0,4	1,5 ± 0,4	25,8	☺
	Gestore 14/05/2015	2,81	1,44	1,7	24	
P4C	Arpae 06/05/2015	0,11	0,55 ± 0,19	11,9 ± 0,6	5	☺
	Gestore 06/05/2015	<0,02	0,59	8,7	3	
P5C	Arpae 14/05/2015	1,6	0,75 ± 0,25	1,4 ± 0,4	60,2 ± 6,6	☺
	Gestore 14/05/2015	1,91 ± 0,34	0,9	1,5	68	
P6C	Arpae 06/05/2016	2,7 ± 0,3	1 ± 0,3	1,2 ± 0,4	20	☺
	Gestore 06/05/2015	2,6	1,07	1,7	13	
P7C	Arpae 14/05/2016	2,8 ± 0,3	0,66 ± 0,22	1,4	17,3	☺
	Gestore 14/05/2015	3,18	0,812	1,7	14	

QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE – ALTRI PARAMETRI

Il Piano di Monitoraggio e Controllo relativo alle acque sotterranee prevede, oltre ai marker, la rilevazione di numerosi altri parametri, a frequenza semestrale per i pozzi posti ad 8,00 m di profondità dal piano campagna (afferenti alla falda "A") e per il pozzo artesiano (pozzo 1), ed annuale per i restanti piezometri.

La concentrazione analitica di tali parametri viene confrontata con i valori riportati in AIA e riferiti alla normativa nazionale (concentrazioni soglia di contaminazione di cui alla Tab. 2, Allegato 5, Parte Quarta del D. Lgs. n°152/2006 e ssmmii).

Anche in questo caso, qualora le concentrazioni rilevate superino le soglie indicate dall'AIA, viene attivato un protocollo di intervento da parte del Gestore, come descritto all'interno della stessa autorizzazione della discarica.

Per quanto riguarda invece i parametri *Ferro, Manganese, Solfati ed Arsenico*, in considerazione dei valori di fondo naturale che caratterizzano gran parte dei livelli acquiferi confinati della Regione Emilia Romagna, che eccedono naturalmente i valori soglia riportati nel D.Lgs. n°152/2006 e ssmmii, l'AIA non tiene conto dei valori soglia normativi ed, in caso di superamento degli stessi, non prevede l'applicazione del piano di intervento; tali parametri vengono in ogni caso rilevati ai fini di monitoraggio dell'insorgenza di dati anomali.

Su richiesta di Arpa e nel corso del 2014, è stato effettuato un approfondimento circa l'andamento delle concentrazioni di ferro, manganese, solfati ed arsenico nelle acque sotterranee finalizzato a valutare l'insorgenza di dati anomali tra i piezometri di monte e di valle ed evidenziare eventuali trend di crescita delle concentrazioni.

Rispetto quanto già osservato per l'anno 2014, i monitoraggi eseguiti nell'anno 2015 non mostrano alcuna anomalia significativa rispetto ai valori storici né alcuna tendenza di trend di aumento o diminuzione.

Si riportano di seguito i dati rilevati da Arpa e dal Gestore nel corso delle campagne di monitoraggio effettuate nell'anno 2015.

Le misure sono espresse come valore assoluto e l'incertezza associata viene indicata solo nel caso in cui il valore assoluto del dato superi il valore limite di riferimento.

Come già riportato, per i piezometri della falda A e per il pozzo artesiano, oltre al protocollo di controllo annuale previsto per tutte le falde, è previsto un protocollo di controllo aggiuntivo "ridotto" con frequenza semestrale; poiché i parametri del protocollo ridotto semestrale sono ricompresi nel protocollo completo annuale, il Gestore ha la facoltà di effettuare i due controlli nella medesima campagna analitica.

Controllo Arpa – Falda A e pozzo artesiano									
Profilo analitico annuale – campionamento del 06/05/2015 e 14/05/2015									
<i>Parametro</i>	<i>UdM</i>	<i>Rif.</i>	Pz 1	P2A	P3A	P4A	P5A	P6A	P7A
pH	unità di pH	-	7,1 ± 0,2	7 ± 0,2	7,1 ± 0,2	7,2 ± 0,2	6,9 ± 0,2	6,7	7,2 ± 0,2
Conducibilità a 20°C	µS/cm	-	1954 ±137	2231 ± 156	1993 ± 140	1558 ± 111	3745 ± 262	3887 ± 272	3609 ± 253
COD	mg/L	-	27 ±11	23 ± 5	34,4 ± 13,8	16 ± 16	37,6 ± 15	29 ± 12	36,4 ± 14,6
Carbonio organico totale	mg/L	-	14 ±3	11,4 ± 2,5	13,8 ± 3	8,6 ± 2	15 ± 3,2	12,3 ± 2,7	13,9 ± 3
Nitriti (NO ₂)	µg/L	500	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Cianuri liberi (CN)	µg/L	50	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azoto nitrico (N)	mg/L	-	<0,2	0,27 ± 0,07	<0,2	<0,2	0,22 ± 0,04	<0,2	0,20 ± 0,04
Fluoruri (F)	µg/L	1500	<300	320 ± 122	416 ± 152	<300	<100	425 ± 155	712 ± 240
Solfati (SO ₄)	mg/L	250*	600 ±60	950 ± 105	169 ± 17	388 ± 39	304 ± 33	1900 ± 190	1664 ± 166
Cromo VI (Cr)	µg/L	5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Arsenico (As)	µg/L	10*	19 ±6	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cadmio (Cd)	µg/L	50	<0,5	<0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Cromo totale (Cr)	µg/L	50	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ferro (Fe)	µg/L	200*	5449 ±675	185 ± 76	239 ± 95	691 ± 116	5821 ± 1428	14385 ± 3081	3577 ± 944
Manganese (Mn)	µg/L	50*	1291 ±199	123 ± 54	149 ± 63	125 ± 27	571 ± 198	1983 ± 572	618 ± 212
Mercurio (Hg)	µg/L	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Nichel (Ni)	µg/L	20	<5	<5	6 ± 3	<5	<5	<5	<5
Piombo (Pb)	µg/L	10	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Rame (Cu)	µg/L	1000	<5	8 ± 4	9 ± 4	<5	<5	9 ± 4	<5
Zinco (Zn)	µg/l	3000	<5	58 ± 26	52 ± 23	29 ± 8	26 ± 11	46 ± 20	38 ± 17
Fenoli e Clorofenoli									
2-Clorofenolo	µg/l	180	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,4 Diclorofenolo	µg/l	110	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,4,6 Triclorofenolo	µg/l	5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pentaclorofenolo	µg/l	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Idrocarburi Policiclici Aromatici									
Benzo(a) antracene	µg/l	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
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	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (k) fluorantene (32)	µg/l	0,05	<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	5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
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	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pirene	µg/l	50	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sommatoria (31,32,33,36)	µg/l	0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Solventi organici clorurati									
1,1 Dicloroetano	µg/l	810	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2Cis-Dicloroetilene	µg/l	60	<0,05	<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
1,2-Dicloropropano	µg/l	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,2-Tricloroetano	µg/l	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Composti organoalogenati									
Clorometano	µg/l	1,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Triclorometano	µg/l	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cloruro di vinile (CVM)	µg/l	0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2 Dicloroetano	µg/l	3	<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	1,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tetracloroetilene	µg/l	1,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Esaclorobutadiene	µg/l	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sommatoria organoalogenati	µg/l	10	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tribromometano	µg/l	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibromoclorometano	µg/l	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Bromodiclorometano	µg/l	0,17	<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
PCB	µg/l	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

* Riferimento per monitoraggio conoscitivo

Controllo Arpa– Falda B								
Profilo analitico annuale – campionamento del 06/05/2015 e 14/05/2015								
<i>Parametro</i>	<i>UdM</i>	<i>Rif</i>	P2B	P3B	P4B	P5B	P6B	P7B
pH	u di pH	-	7,5 ± 0,2	7,5 ± 0,2	7,2 ± 0,2	7,4 ± 0,2	7 ± 0,2	7,3 ± 0,2
Conducibilità a 20°C	µS/cm	-	2862 ±200	2508 ±176	2148 ±150	1668 ±116	2705 ±189	602 ±42
COD	mg/L	-	32 ±13	21,3 ±8,4	44 ±8	48,5 ±8,7	35 ±14	35,7 ±14,3
Carbonio organico totale	mg/L	-	13,5 ±2,9	7,5 ±1,8	19,5 ±4	19,3 ±4	16,4 ±3	14,4 ±3
Nitriti (NO2)	µg/L	500	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Cianuri liberi (CN)	µg/L	50	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azoto nitrico (N)	mg/L	-	1 ± 0,2	0,6 ± 0,1	<0,2	<0,2	<0,2	1 ± 0,2
Fluoruri (F)	µg/L	1500	1170 ± 376	1062 ± 336	1286 ± 396	1472 ± 444	1425 ± 432	101 ± 44
Solfati (SO4)	mg/L	250*	518 ±52	299 ±40	374 ±37	151 ±15	885 ±89	74 ±7,4
Cromo VI (Cr)	µg/L	5	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Arsenico (As)	µg/L	10*	<5	<5	19±8	12±5	<5	6 ±3
Cadmio (Cd)	µg/L	50	<0,5	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cromo totale (Cr)	µg/L	50	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ferro (Fe)	µg/L	200*	149 ±64	78 ±34	1045 ±332	2557 ±710	6021 ±1470	196 ±80
Manganese (Mn)	µg/L	50*	901 ±293	69 ±30	1186 ±370	479 ±171	1279 ±394	23 ±10
Mercurio (Hg)	µg/L	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Nichel (Ni)	µg/L	20	17 ±8	7±3	8 ±4	<5	6±3	<5
Piombo (Pb)	µg/L	10	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Rame (Cu)	µg/L	1000	22 ±10	<5	8 ±4	<5	<5	10 ±4
Zinco (Zn)	µg/l	3000	2136 ± 610	376 ±140	547 ±192	273 ±100	24 ±11	87 ±38
Fenoli e Clorofenoli								
2-Clorofenolo	µg/l	180	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,4 Diclorofenolo	µg/l	110	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,4,6 Triclorofenolo	µg/l	5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pentaclorofenolo	µg/l	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Idrocarburi Policiclici Aromatici								
Benzo(a) antracene	µg/l	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (a) pirene	µg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (b)fluorantene (31)	µg/l	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (k) fluorantene (32)	µg/l	0,05	<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
Crisene	µg/l	5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,h) antracene	µg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene (36)	µg/l	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pirene	µg/l	50	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sommatoria (31,32,33,36)	µg/l	0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Solventi organici clorurati								
1,1 Dicloroetano	µg/l	810	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2 Cis-Dicloroetilene	µg/l	60	<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
1,2-Dicloropropano	µg/l	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,2-Tricloroetano	µg/l	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Composti organoalogenati								
Clorometano	µg/l	1,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Triclorometano	µg/l	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cloruro di vinile (CVM)	µg/l	0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2 Dicloroetano	µg/l	3	<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
Tricloroetilene	µg/l	1,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tetracloroetilene	µg/l	1,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Esaclorobutadiene	µg/l	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sommatoria organoalogenati	µg/l	10	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tribromometano	µg/l	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibromoclorometano	µg/l	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Bromodichlorometano	µg/l	0,17	<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
PCB	µg/l	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

* Riferimento per monitoraggio conoscitivo

Controllo Arpae – Falda C								
Profilo analitico annuale – campionamento del 06/05/2015 e 14/05/2015								
Parametro	UdM	Limite	P2C	P3C	P4C	P5C	P6C	P7C
pH	unità di pH	-	7,5 ± 0,2	7,7 ± 0,2	7,3 ± 0,2	7,6 ± 0,2	7,3 ± 0,2	7,6 ± 0,2
Conducibilità a 20°C	µS/cm	-	1191 ±83	1099 ±77	245 ±27	1177 ±82	998 ±70	1007 ±70
COD	mg/L	-	51 ±9	40,5 ±7,3	35 ±14	45,7 ±8,2	36 ±14	33,3 ±13,3
Carbonio organico totale	mg/L	-	22,4 ±4,5	16,1 ±3,4	16 ±3	18 ±3,8	17 ±3,6	13,1 ±2,8
Nitriti (NO ₂)	µg/L	500	<30	<30	164 ±69	<30	<30	<30
Cianuri liberi (CN)	µg/L	50	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azoto nitrico (N)	mg/L	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Fluoruri (F)	µg/L	1500	882 ± 288	1405 ± 427	138 ± 60	1341 ± 410	1370 ± 418	1038 ± 330
Solfati (SO ₄)	mg/L	250*	5 ±1	5,1 ±1,2	12 ±1	23,5 ±2,4	9 ±2	4,3 ±1,0
Cromo VI (Cr)	µg/L	5	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Arsenico (As)	µg/L	10*	<5	67 ±27	15 ±7	39 ±17	21±9	19±8
Cadmio (Cd)	µg/L	50	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cromo totale (Cr)	µg/L	50	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ferro (Fe)	µg/L	200*	1406 ±428	1860 ±542	758 ±253	636 ±218	1526 ±459	1062 ±336
Manganese (Mn)	µg/L	50*	180 ±75	178 ±74	47 ±20	181 ±75	148 ±64	246 ±97
Mercurio (Hg)	µg/L	1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Nichel (Ni)	µg/L	20	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Piombo (Pb)	µg/L	10	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Rame (Cu)	µg/L	1000	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Zinco (Zn)	µg/l	3000	22 ±10	9 ±4	89 ±39	72 ±32	9 ±4	<5
Fenoli e Clorofenoli								
2-Clorofenolo	µg/l	180	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,4 Diclorofenolo	µg/l	110	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,4,6 Triclorofenolo	µg/l	5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Pentaclorofenolo	µg/l	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Idrocarburi Policiclici Aromatici								
Benzo(a) antracene	µg/l	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (a) pirene	µg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (b) fluorantene (31)	µg/l	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (k) fluorantene (32)	µg/l	0,05	<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
Crisene	µg/l	5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,h) antracene	µg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene (36)	µg/l	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Pirene	µg/l	50	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sommatoria (31,32,33,36)	µg/l	0,1	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Solventi organici clorurati								
1,1 Dicloroetano	µg/l	810	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,2Cis-Dicloroetilene	µg/l	60	<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
1,2-Dicloropropano	µg/l	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,2-Tricloroetano	µg/l	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Composti organoalogenati								
Clorometano	µg/l	1,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Triclorometano	µg/l	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cloruro di vinile (CVM)	µg/l	0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
1,2 Dicloroetano	µg/l	3	<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
Tricloroetilene	µg/l	1,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Tetracloroetilene	µg/l	1,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Esacolorbutadiene	µg/l	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sommatoria organoalogenati	µg/l	10	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Tribromometano	µg/l	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Dibromoclorometano	µg/l	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Bromodichlorometano	µg/l	0,17	<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
PCB	µg/l	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005

* Riferimento per monitoraggio conoscitivo

Controllo del Gestore – Falda A									
<i>Profilo analitico annuale - Campionamento del 06/05/2015 e 14/05/2015</i>									
<i>Parametro</i>	<i>UdM</i>	<i>Limite</i>	P1	P2A	P3A	P4A	P5A	P6A	P7A
Carbonio organico totale	mg/L	-	8,8	10,1	14,3	8,8	27,9	10,3	11,4
pH	unità pH	-	7,1	7,17	7,09	6,86	6,91	6,85	7,14
Conduttività	µS/cm	-	2006	1073	1922	3359	3810	4377	3605
COD	mg/L	-	30	29	29	17	34	32	30
Nitrato (come NO ₃)	mg/L	-	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1
Azoto nitroso - nitrito (come NO ₂)	mg/L	0,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Solfato	mg/L	250*	593	286	174	602	1257	1690	1588
Arsenico	µg/l	10*	18	1	<1	<1	<1	2	<1
Cadmio	µg/l	5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cromo totale	µg/l	50	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cromo vi	µg/l	5	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Mercurio	µg/l	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nichel	µg/l	20	7	6	6	4	4	6	2
Piombo	µg/l	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Rame	µg/l	1000	<5	11	8	<5	<5	12	<5
Zinco	µg/l	3000	<40	<40	<40	<40	<40	47	<40
Ferro	µg/l	200*	5864	329	<10	6957	<10	9633	<10
Manganese	µg/l	50*	1262	121	21	725	763	1819	503
Fluoruri	mg/l	1,5	0,32	0,41	0,71	0,4	0,49	0,34	0,55
Cianuri	µg/l	50	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
PCB	µg/l	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fenoli e clorofenoli									
Fenoli totali	µg/l	-	0,78	0,59	1	0,74	1,76	1,03	1,87
2-clorofenolo	µg/l	180	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
2,4 diclorofenolo	µg/l	110	<0,025	0,051	0,032	0,106	0,044	0,191	0,109
2,4,6 triclorofenolo	µg/l	5	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Pentaclorofenolo	µg/l	0,5	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)									
Benzo(a) antracene	µg/l	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (a) pirene	µg/l	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Benzo (b) fluorantene	µg/l	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Benzo (k) fluorantene	µg/l	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Benzo (g,h,i) perilene	µg/l	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Crisene	µg/l	5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,h) antracene	µg/l	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	µg/l	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pirene	µg/l	50	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sommatoria (31,32,33,36)	µg/l	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
IPA totali	µg/l	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Alifatici clorurati cancerogeni									
Cloruro di vinile	µg/l	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Composti organoalogenati (compreso CVM)	µg/l	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sommatoria organoalogenati	µg/l	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

* Riferimento per monitoraggio conoscitivo

Controllo del Gestore – Falda B								
Profilo analitico annuale - Campionamento del 06/05/2015 e 14/05/2015								
<i>Parametro</i>	<i>UdM</i>	<i>Limite</i>	P2B	P3B	P4B	P5B	P6B	P7B
Carbonio organico totale	mg/L	-	11,3	6,3	16,8	17,9	13,9	11
pH	unità pH	-	7,45	7,46	7,17	7,4	6,96	7,35
Conducibilità	µS/cm	-	2903	2472	2165	1624	2893	594
Domanda chimica di ossigeno	mg/L	-	32	13	43	46	37	35
Nitrato (come NO ₃)	mg/L	-	0,2	0,4	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
Azoto nitroso - nitrito	mg/L	0,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Solfato	mg/L	250*	618	466	408	189	856	77
Arsenico	µg/l	10*	1	<1	14	5	1	4
Cadmio	µg/l	5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cromo totale	µg/l	50	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cromo vi	µg/l	5	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Mercurio	µg/l	1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nichel	µg/l	20	18	8	10	4	7	3
Piombo	µg/l	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Rame	µg/l	1000	9	<5	12	<5	<5	10
Zinco	µg/l	3000	2242	286	447	60	<40	83
Ferro	µg/l	200*	28	<10	611	12	5879	129
Manganese	µg/l	50*	830	66	1165	367	1089	38
Fluoruri	mg/l	1,5	1,03	0,97	1,48	1,29	1,54± 0,15	0,61
Cianuri	µg/l	50	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
PCB	µg/l	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
<i>Fenoli e clorofenoli</i>								
Fenoli totali	µg/l	-	0,45	0,86	0,86	1,01	1,04	1,15
2-clorofenolo	µg/l	180	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
2,4 diclorofenolo	µg/l	110	<0,025	<0,025	0,057	0,033	0,162	0,064
2,4,6 triclorofenolo	µg/l	5	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Pentaclorofenolo	µg/l	0,5	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
<i>Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)</i>								
Benzo(a) antracene	µg/l	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (a) pirene	µg/l	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Benzo (b) fluorantene	µg/l	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Benzo (k) fluorantene	µg/l	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Benzo (g,h,i) perilene	µg/l	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Crisene	µg/l	5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,h) antracene	µg/l	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	µg/l	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pirene	µg/l	50	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sommatoria (31,32,33,36)	µg/l	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
IPA totali	µg/l	*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
<i>Alifatici clorurati cancerogeni</i>								
Cloruro di vinile	µg/l	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Composti organoalogenati (compreso CVM)	µg/l	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sommatoria organoalogenati	µg/l	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

* Riferimento per monitoraggio conoscitivo

Controllo del Gestore – Falda C								
Profilo analitico annuale - Campionamento del 06/05/2015 e 14/05/2015								
Parametro	UdM	Limite	P2C	P3C	P4C	P5C	P6C	P7C
Carbonio organico totale	mg/L	-	18,9	14,5	8,1	15,9	14,2	12,1
Concentrazione ioni idrogeno	unità pH	-	7,45	7,64	7,31	7,45	7,29	7,46
Conduttività	µS/cm	-	1187	1083	259	1143	1000	980
Domanda chimica di ossigeno	mg/L	-	51	41	32	51	35	27
Nitrato (come NO ₃)	mg/L	-	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	<0,1	<0,1
Azoto nitroso - nitrito	mg/L	0,5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Solfato	mg/L	250*	57	4	12	20	2	4
Arsenico	µg/l	10*	<1	49	14	53	21	19
Cadmio	µg/l	5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cromo totale	µg/l	50	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cromo vi	µg/l	5	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Mercurio	µg/l	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nichel	µg/l	20	<2	<2	4	2	<2	<2
Piombo	µg/l	10	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Rame	µg/l	1000	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Zinco	µg/l	3000	<40	<40	55	<40	<40	<40
Ferro	µg/l	200*	487	20	584	38	1910	21
Manganese	µg/l	50*	160	149	45	167	136	157
Fluoruri	mg/l	1,5	1,13	(1,85±0,19) 1,29± 0,13	0,13	1,57±0,16	1,45	1,31
Cianuri	µg/l	50	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
PCB	µg/l	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Fenoli e clorofenoli								
Fenoli totali	µg/l	-	1,04	1,72	1,50	0,67	1,24	1,04
2-clorofenolo	µg/l	180	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
2,4 diclorofenolo	µg/l	110	0,049	0,035	0,107	0,048	0,043	0,032
2,4,6 triclorofenolo	µg/l	5	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Pentaclorofenolo	µg/l	0,5	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)								
Benzo(a) antracene	µg/l	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo (a) pirene	µg/l	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Benzo (b) fluorantene	µg/l	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Benzo (k) fluorantene	µg/l	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Benzo (g,h,i) perilene	µg/l	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Crisene	µg/l	5	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo (a,h) antracene	µg/l	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Indeno (1,2,3 - c,d) pirene	µg/l	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Pirene	µg/l	50	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Sommatoria (31,32,33,36)	µg/l	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
IPA totali	µg/l	-	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Alifatici clorurati cancerogeni								
Cloruro di vinile	µg/l	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Composti organoalogenati (compreso CVM)	µg/l	-	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Sommatoria organoalogenati	µg/l	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

* Riferimento per monitoraggio conoscitivo

Conclusioni

La qualità delle acque sotterranee è risultata all'interno della soglia di guardia definita da AIA per i parametri marker, e conforme ai valori soglia previsti in AIA per gli altri parametri.

Il Gestore nei propri autocontrolli ha rilevato un superamento del valore soglia per il parametro *fluoruro* nel piezometro P3C, nella prima aliquota del campione; tale superamento non è stato confermato dalla ripetizione dell'analisi, condotta sulla seconda aliquota dello stesso campione (si riportano in tabella entrambi i valori rilevati). Il campione in questione è stato eseguito in contemporanea con Arpa, che nell'aliquota analizzata non ha evidenziato alcun superamento.

Nella prima falda si osserva una minore concentrazione di ammoniaca, rispetto alla seconda e terza falda, evidenziandone pertanto condizioni relativamente più ossidanti; stesso andamento si osserva per il parametro arsenico, per il quale si riscontrano valori mediamente più elevati nella terza falda.

Per quanto riguarda ferro, manganese, solfati ed arsenico, si confermano concentrazioni mediamente superiori ai valori soglia di contaminazione fissati dal D.Lgs. n°152/2006, fenomeno tipico della nostra Regione e noto da tempo, attribuibile ai processi di solubilizzazione e cessione da parte dei minerali argillosi. L'approfondimento inerente l'andamento delle concentrazioni di questi parametri, ad oggi, ha portato ad escludere trend di crescita delle concentrazioni e/o l'insorgenza di dati anomali.

Per quanto attiene ai dati relativi ai metalli pesanti ricercati (piombo, cadmio, cromo VI, cromo totale, nichel, mercurio, zinco e rame), non sono stati rilevati valori anomali né differenze con i valori storici. Non sono state riscontrate anomalie nelle concentrazioni dei microinquinanti organici (IPA, diossine, ecc), che risultano inferiori al limite di rilevabilità nella maggior parte delle rilevazioni.

Dall'analisi dei dati raccolti è pertanto possibile escludere un'influenza della discarica sulla qualità delle acque sotterranee sottostanti il sito.

5. BIOGAS

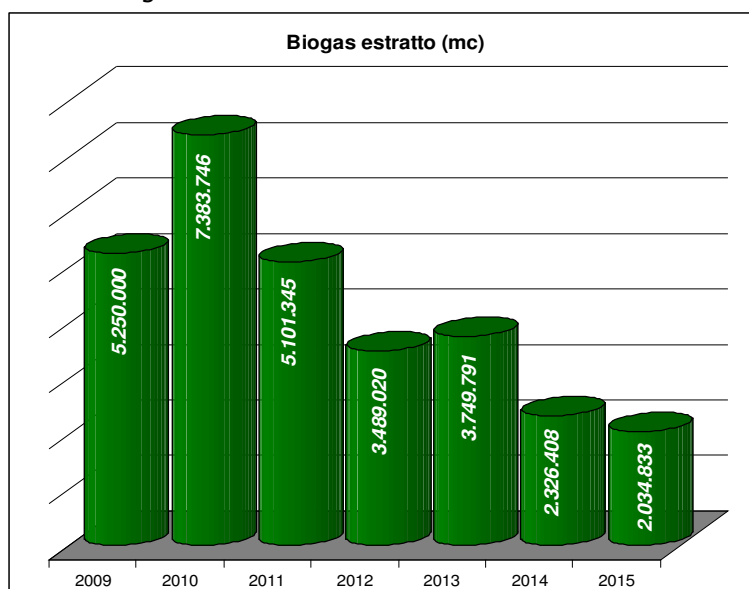
I processi di degradazione della componente organica del rifiuto presente in discarica portano alla formazione di un gas, composto principalmente da metano ed anidride carbonica, detto "biogas".

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.

ESTRAZIONE DEL BIOGAS

La discarica di Baricella è dotata di un sistema di captazione ed aspirazione del biogas, costituito da trincee orizzontali estese a tutta la superficie del corpo di discarica, al di sotto sia della copertura finale sia di tutte le coperture intermedie, integrato da pozzi verticali, con la doppia funzione di drenare il percolato sul fondo della discarica e convogliare il biogas verso la sommità.

Si riportano di seguito i dati di biogas estratto dal 2009.



Dal grafico riportato emerge un trend decrescente nella produzione del biogas dal 2010, con il valore minimo registrato nell'anno 2015; il calo di produzione di biogas è in ogni caso fisiologico e correlato con l'invecchiamento della discarica.

CARATTERIZZAZIONE ANALITICA DEL BIOGAS

Le caratteristiche qualitative del biogas sono influenzate dal tempo di residenza dei rifiuti e dalle caratteristiche chimiche degli stessi.

Il campionamento per la determinazione delle caratteristiche chimico-fisiche del biogas, viene effettuato presso la centrale di captazione e aspirazione, a monte di un sistema di depurazione del biogas stesso, che precede la fase di combustione.

Si riportano di seguito gli esiti del monitoraggio effettuato dal Gestore secondo protocollo analitico annuale e semestrale previsto in autorizzazione.

CARATTERISTICHE DEL BIOGAS – ANNO 2015			
Campionamento del Gestore			
Parametro	U.d.M.	Protocollo annuale 15/04/2015	Protocollo semestrale 17/09/2015
Ossigeno	mg/Nm ³	41000	15714
Anidride carbonica	mg/Nm ³	640000	724823
Metano	mg/Nm ³	340000	347854
Azoto	mg/Nm ³	210000	-
Acido cloridrico	mg/Nm ³	<0,5	-
Acido fluoridrico	mg/Nm ³	<0,5	-
Acido solfidrico	mg/Nm ³	<4	-
Composti organici volatili	mg/Nm ³	102	-
Mercaptani	mg/Nm ³	<1	-
Ammoniaca	mg/Nm ³	<1	-
Idrocarburi totali (come C)	mg/Nm ³	87	-
Composti organici clorurati	mg/Nm ³	3	-
Cloro totale	mg/Nm ³	6,4	-
Fluoro totale	mg/Nm ³	<0,5	-
P.C.I. (a 0°C)	kcal/kg	4100	-
P.C.I. (a 15°C)	kcal/kg	3900	-

Dalla tabella non emerge alcuna anomalia, né in termini assoluti né rispetto ai risultati storicamente registrati.

Conclusioni

I valori rilevati di biogas estratto non evidenziano alcuna particolare anomalia; dall'analisi dello storico dei dati si osserva che al progressivo invecchiamento della discarica, corrispondono minori quantitativi di biogas prodotti (estratti), fenomeno ben noto ed in linea con quanto riportato in letteratura.

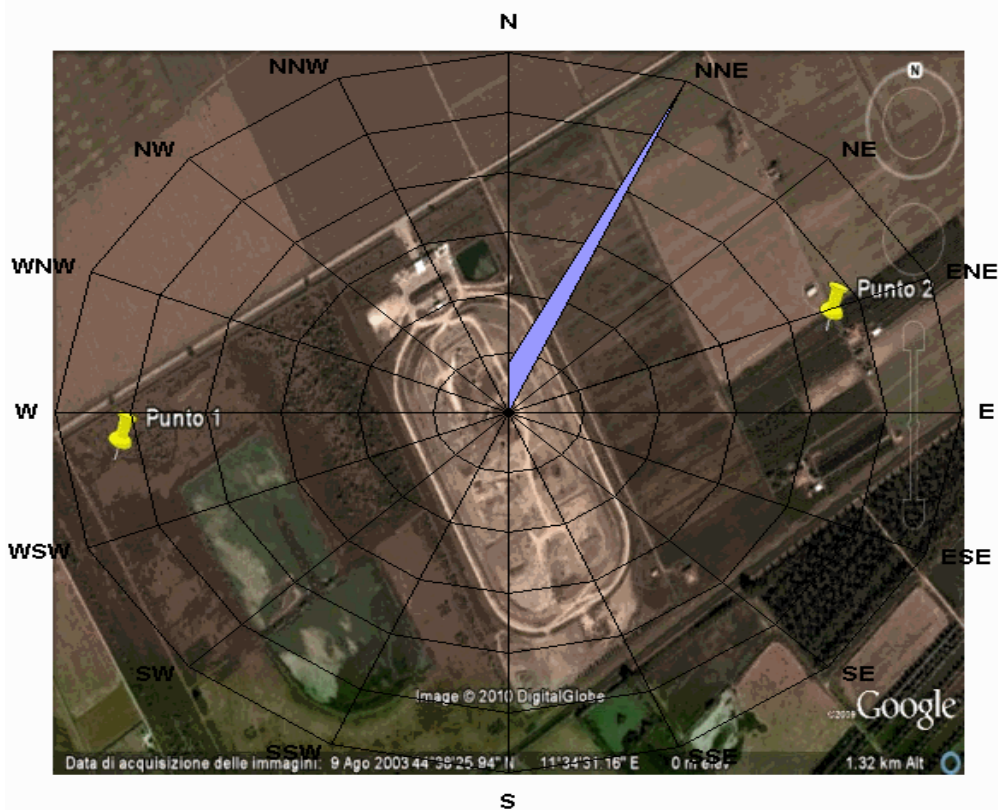
La percentuale di metano nel biogas estratto risulta superiore al 30% (valori pari a circa 48%): il biogas prodotto dalla discarica risulta pertanto conforme a quanto previsto dal D.M. 5/2/1998 (punto 2.2, sub. 1, All. 2), ed ha caratteristiche combustibili idonee alla valorizzazione energetica.

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) in tre punti, posti esternamente all'area di discarica: uno a monte, uno a valle della discarica relativamente alla direttrice dei venti dominanti (denominati "P1" e "P2", riportati nella figura di seguito), ed uno presso un punto individuato come "BIANCO" di confronto, non interessato dall'attività di discarica ma avente caratteristiche al contorno simili a quelle dei punti di monitoraggio (localizzato in via Pedora n. 53, presso gli uffici del Comune di Baricella).



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; in analogia con il monitoraggio delle acque sotterranee, 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 70, 1, 50, 5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).

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 questo, in caso di superamento del livello di guardia, viene valutata la predisposizione di ulteriori monitoraggi, finalizzati a verificare l'effettiva origine della sostanza.

Si riportano di seguito gli esiti dei monitoraggi sulla qualità dell'aria eseguiti dal Gestore nel corso del 2015.

Data campionamento			11/04/2015			13/04/2015			15/04/2015		
Parametro	UdM	Rif.	Bianco	Monte	Valle	Bianco	Monte	Valle	Bianco	Monte	Valle
Metano	mg/Nm ³	-	<714	<714	<714	<714	<714	<714	<714	<714	<714
COV	µg/m ³	-	10,6	10,1	23,5	11,6	10,7	10,4	12	8,9	27,8
Cloruro di vinile	µg/m ³	1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Benzene	µg/m ³	5	0,5	0,3	0,3	0,6	0,4	0,4	0,5	0,3	1,2
Toluene	µg/m ³	-	0,5	0,8	6,1	1,4	1,6	0,6	1,5	0,5	8,1
Stirene	µg/m ³	70	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Metil Mercaptano	µg/m ³	50	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Composti organici solforati	µg/m ³	-	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8	<2,8
Dimetilsolfuro	µg/m ³	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Dimetildisolfuro	µg/m ³	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Data campionamento			10/09/2015			12/09/2015			14/09/2015		
Parametro	UdM	Rif.	Bianco	Monte	Valle	Bianco	Monte	Valle	Bianco	Monte	Valle
Metano	mg/Nm ³	-	<714	<714	<714	<714	<714	<714	<714	<714	<714
COV	µg/m ³	-	<3,9	<3,9	<3,9	<3,9	<3,9	<3,9	<3,9	<3,9	<3,9
Cloruro di vinile	µg/m ³	1	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Benzene	µg/m ³	5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Toluene	µg/m ³	-	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Stirene	µg/m ³	70	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Metil Mercaptano	µg/m ³	50	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Composti organici solforati	µg/m ³	-	<2,8	3,2	3,2	<2,8	3,2	5	4	3,2	3,2
Dimetilsolfuro	µg/m ³	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Dimetildisolfuro	µg/m ³	-	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Nel corso dell'anno 2015 non risultano superamenti delle concentrazioni limite dei markers in nessuna delle tre postazioni indagate; si evidenziano in particolare sempre inferiori al limite di rilevabilità le concentrazioni di cloruro di vinile e metilmercaptano, nonché di stirene.

Per quanto riguarda i restanti parametri monitorati, i valori registrati sia a monte sia a valle del sito di discarica sono risultati comparabili con i valori registrati nella postazione di controllo posta presso il Comune di Baricella.

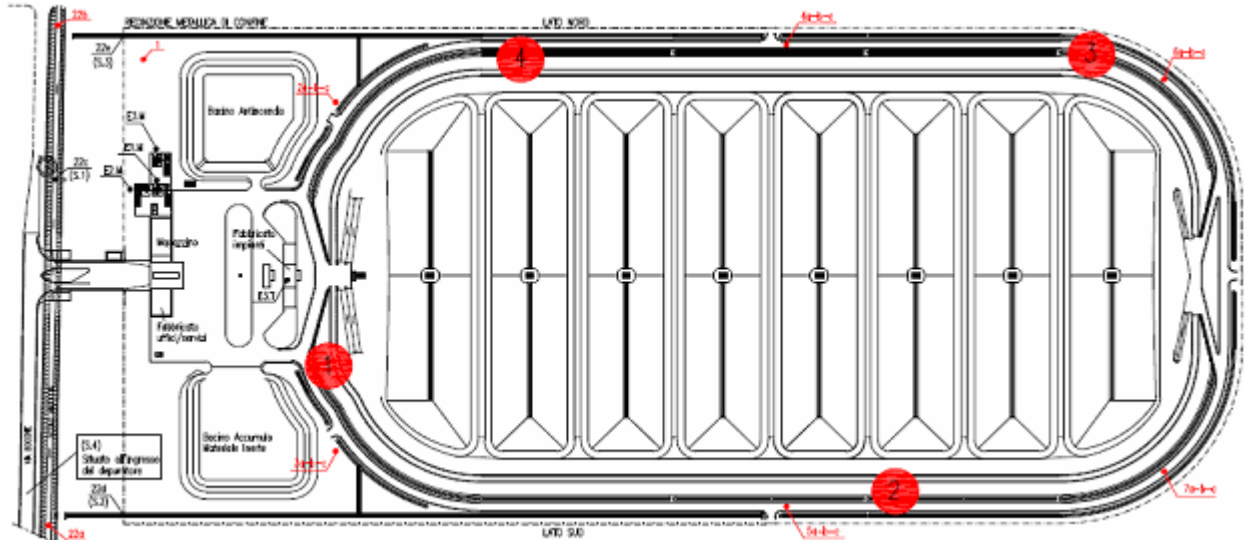
FUGHE DI BIOGAS DAL TERRENO

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.

Il campionamento avviene attraverso aste infisse nel terreno, in cui vengono calate le strumentazioni per il campionamento, alle quali viene applicata una depressione mediante una pompa a vuoto, che richiama il fluido presente nel terreno circostante all'interno di sacchetti in teldar.

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 1%; in caso di superamento del 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 posti ai lati della discarica, come schematizzato nella figura di seguito.



Il monitoraggio eseguito dal Gestore in data 20/07/2015 ha rilevato, per tutti e 4 i punti di monitoraggio, valori inferiori al limite di rilevabilità della metodica, ovvero <0,1% v/v, pertanto significativamente inferiori al livello di guardia stabilito in AIA.

EMISSIONI CONVOGLIATE (MOTORI DI COGENERAZIONE)

Il biogas estratto viene avviato a recupero energetico in un motore endotermico, di potenza elettrica pari a 625 kW (rispetto all'anno 2014 è stato dismesso un motore endotermico causa l'ulteriore decremento della produzione di biogas) in gestione alla Società ICQ HOLDING Spa, oggi Biogas 2015 SRL.

Le emissioni dei motori, prima del loro convogliamento in atmosfera, sono inviati ad un trattamento di post-combustione per l'abbattimento del monossido di carbonio (CO).

È inoltre presente una torcia di combustione, quale presidio di emergenza, da attivare nei casi in cui non risulti possibile, in tutto o in parte, l'invio del biogas aspirato ai motori di cogenerazione.

La torcia ha potenzialità pari a 1000 Nm³/h, è del tipo ad alta temperatura (1000°C) e con controllo automatico della combustione. Nel corso del 2015 il funzionamento della torcia non è risultato particolarmente significativa in relazione ad eventuali anomalie gestionali.

DATI METEOCLIMATICI

Presso la discarica è installata una centralina per la determinazione giornaliera dei seguenti dati meteorologici: precipitazioni, temperatura (min, max, media), direzione e velocità del vento; tali dati sono funzionali ai fini di un'adeguata caratterizzazione e valutazione completa dell'impatto della discarica sulla matrice "atmosfera". I dati sono consultabili al sito web

<http://www.hera.digiteco.it/default.asp?idStaz=33&view=Dati>

Conclusioni

I dati di qualità dell'aria hanno evidenziato valori di concentrazione costantemente inferiori ai limiti di rilevabilità analitica per CVM, mercaptani e stirene; il benzene è risultato sempre inferiore al limite previsto di 5 µg/m³ su tutte le postazioni di campionamento interessate dal monitoraggio, senza significative differenze tra i punti a monte e a valle della discarica ed il punto di bianco.

Non è stato riscontrato alcun superamento dei livelli di guardia stabilito per il marker (concentrazione di metano) nella rilevazione delle fughe di biogas dal terreno.

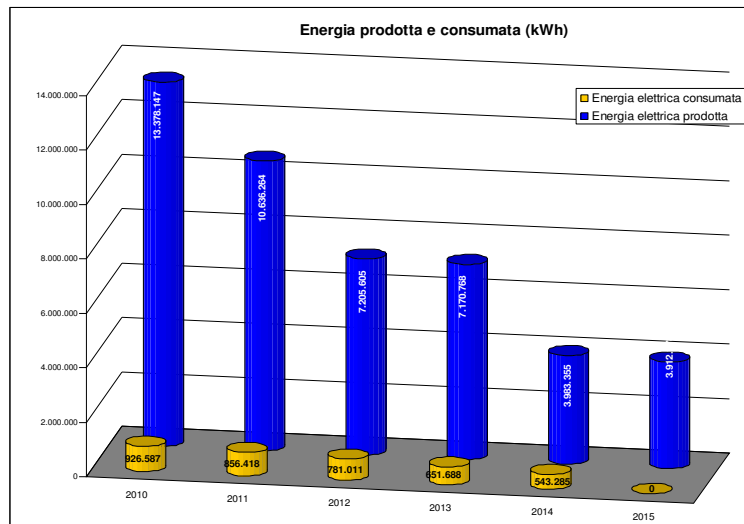
7. ENERGIA

La produzione di energia elettrica è connessa al recupero energetico del biogas che, come già riportato, viene effettuato attraverso due gruppi elettrogeni (di potenza elettrica pari a 625 kW ciascuno).

Parte dell'energia elettrica prodotta dai motori di cogenerazione del biogas viene impiegata per le esigenze dell'impianto (c.d. "autoconsumo").

I consumi di energia elettrica della discarica esistente sono principalmente legati ai gruppi di sollevamento del percolato e delle acque di drenaggio, al sistema di irrigazione e al sistema di aspirazione del biogas.

Si rappresenta di seguito il bilancio energetico della discarica di Baricella dal 2010.



Dal grafico sopra riportato emerge un trend decrescente nella produzione di energia, imputabile ai minori quantitativi di biogas che si producono procedendo con l'invecchiamento della discarica; a questo si aggiunga il conseguente spegnimento di un gruppo elettrogeno a partire dal mese di aprile 2014.

Per l'anno 2015 non risulta energia consumata; l'energia elettrica prodotta è stata impiegata come autoconsumo o ceduta in rete

I valori rilevati di produzione e consumo di energia non evidenziano alcuna particolare anomalia di gestione.

8 CONSUMI

I prelievi idrici registrati per l'anno 2015 sono quasi nulli, essendo la discarica in fase di gestione post-operativa. Vi è infatti una presenza solo saltuaria di personale impiegato (per la gestione dei presidi di monitoraggio, visite di controllo ed attività di gestione del percolato e di recupero energetico). L'irrigazione del verde, se necessaria, è soddisfatta dall'utilizzo di acqua recuperata nel bacino di irrigazione posto all'interno del sito.

In riferimento all'anno 2015, il Gestore ha registrato un consumo di acqua da acquedotto pari a 217 m³.

Il Gestore dichiara nulli i consumi di combustibile e materie prime, essendo la discarica in gestione post operativa.

9. RUMORE

L'ultima valutazione di impatto acustico della discarica di Baricella è stata condotta in occasione della presentazione del progetto di realizzazione del nuovo modulo di discarica (anno 2011), prendendo in esame

4 ricettori (R1, R1 bis, R1 ter, R2), individuati come gli ambienti abitativi più vicini all'area della discarica, di cui attualmente solamente due (R1 bis e R2) abitati. Inoltre, sono stati indagati due punti (A e C1) situati tra la discarica e il sito SIC-ZPS "Biotipi e ripristini ambientali di Budrio e Minerbio".

Tale valutazione ha evidenziato, sia per il periodo diurno sia per quello notturno, il rispetto dei limiti di immissione sonora assoluti e differenziali previsti dalle Classificazioni Acustiche dei Comuni di Baricella e Budrio.

10. MORFOLOGIA

In riferimento alla morfologia della discarica, le rilevazioni periodiche condotte dal Gestore non hanno evidenziato fenomeni di instabilità all'interno dell'ammasso dei rifiuti, e l'esame dei riscontri assestometrici non ha inoltre evidenziato anomalie.

11. CONTROLLO IMPIANTISTICO E GESTIONALE

Le attività di controllo di Arpa sugli impianti IPPC sono regolate dall'art. 29-decies del D.Lgs. 152/2006 ssmii, che specifica gli accertamenti che le Agenzie Regionali ambiente devono svolgere nella cosiddetta "ispezione programmata".

Possono inoltre essere effettuati vari controlli di carattere tecnico ed amministrativo per verificare in genere l'osservanza delle prescrizioni autorizzative a cui si deve attenere il gestore della discarica su specifiche matrici ambientali.

Nel corso del 2015, Arpa ha svolto le seguenti attività di controllo programmate:

1. **ispezione programmata annuale** eseguita in data 15/06/2015 nel corso della quale è stato effettuata la verifica di:
 - a. rispetto delle prescrizioni gestionali e impiantistiche riportate in AIA per l'esercizio dell'impianto;
 - b. 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 e delle acque di drenaggio;
 - rete piezometrica per il monitoraggio dell'acquifero sotterraneo;
 - accessi per il monitoraggio delle acque superficiali.
 - c. componente gestionale della discarica, ovvero il rispetto degli obblighi di natura amministrativa previsti dall'autorizzazione e dalla normativa vigente, in particolare per quanto attiene alla raccolta, registrazione e comunicazione dei dati ambientali (es. corretta tenuta del registro di carico e scarico rifiuti, dei formulari trasporto rifiuti, del registro degli autocontrolli delle emissioni in atmosfera, redazione del report annuale dell'attività svolte);
 - d. effettuazione delle misure di autocontrollo in capo al gestore.
2. **campionamenti** di acque sotterranee e percolato in data 06/05/2015 e 14/05/2015;

Nel 2015 non sono pervenute segnalazioni riguardanti problemi ambientali riferibili alla discarica.

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

- rispettato quanto previsto dall'autorizzazione e dalla normativa nazionale vigente;
- effettuato con regolarità le misure di monitoraggio a suo carico, come previsto da autorizzazione.