

**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 2016**

INDICE

PREMESSA.....	2
SCHEDA IMPIANTO	3
ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO E CONTROLLO.....	4
1. RIFIUTI	5
CONSUNTIVO DEI RIFIUTI CONFERITI	5
RIFIUTI PRODOTTI	5
2. PERCOLATO.....	6
PRODUZIONE	6
CARATTERIZZAZIONE ANALITICA DEL PERCOLATO	6
3. ACQUE SUPERFICIALI	8
4. ACQUE SOTTERRANEE.....	10
LIVELLI DI FALDA	11
QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE – MARKER	12
QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE – ALTRI PARAMETRI	15
APPROFONDIMENTO AS-FE-MN E SOLFATI.....	20
5. BIOGAS	23
ESTRAZIONE DEL BIOGAS.....	23
6. ATMOSFERA	25
QUALITÀ DELL'ARIA	25
DATI METEOCLIMATICI.....	26
FUGHE DI BIOGAS DAL TERRENO.....	26
EMISSIONI CONVOGLIATE (MOTORI DI COGENERAZIONE)	27
7. ENERGIA.....	28
8. CONSUMI.....	29
9. RUMORE.....	29
10. MORFOLOGIA	29
11. CONTROLLO IMPIANTISTICO E GESTIONALE	30
APPENDICE 1	31
CARATTERIZZAZIONE ISOTOPICA DI PERCOLATO, ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE	31

A cura di: Manuela Aloisi, Emanuela Lischi, Massimo Vezzali

Hanno collaborato:

Giovanna Biagi - **Servizio Territoriale di Bologna**, Marco Marcaccio – **Direzione Tecnica**

Area Chimica Acque e Contaminanti Organici - **Laboratorio Integrato sezione provinciale di Bologna (ora Laboratorio Multisito – Sede di Bologna)**

Laboratorio Fitofarmaci della **Sezione di Ferrara (ora Laboratorio Multisito – Sede di Ferrara)**

PREMESSA

La presente relazione riporta gli esiti dei controlli sulle matrici ambientali effettuati da ARPAE nell'anno 2016 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 –SAC).

Secondo quanto previsto dall'AIA, 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'installazione 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 dei rifiuti è iniziata in data 5/7/1996, ed è terminata dopo circa 10 anni, in data 13/4/2006; la fase di gestione post-operativa è stata formalmente avviata in data 27/2/2007.

Nell'anno 2007 sono stati ultimati i lavori di formazione del pacchetto di copertura finale (capping) ed avviati gli interventi di chiusura definitiva della discarica, previsti dal progetto e dal piano di ripristino ambientale.

In data 28/2/2011 è stato presentato un progetto di ampliamento della discarica, consistente nella realizzazione di un nuovo corpo di discarica, destinato al conferimento di rifiuti misti non pericolosi con elevato contenuto sia di rifiuti organici o biodegradabili che di rifiuti inorganici, con recupero di biogas, 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 alla realizzazione del nuovo corpo di discarica autorizzato, per cui, allo stato attuale, è presente il solo corpo di discarica in fase di gestione post-operativa di cui si riportano nella presente relazione i monitoraggi e controlli eseguiti nell'anno 2016.

In data 28/12/2015, Herambiente Spa ha presentato domanda di attivazione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e contestuale modifica sostanziale di AIA per un progetto di ampliamento consistente nella realizzazione di un nuovo corpo di discarica per rifiuti non pericolosi, di volumetria pari a circa 1.147.000 m³ (esclusa la copertura finale) corrispondente ad una capacità utile di stoccaggio di rifiuti pari a c.a. 1.852.000 tonnellate. A differenza del progetto precedentemente approvato, di cui non è stato dato seguito, il progetto, ancora in corso di istruttoria tecnica, è relativo alla realizzazione di una discarica per rifiuti inorganici a basso contenuto organico o biodegradabile.

La discarica risulta pertanto attualmente autorizzata, in riferimento alla fase di gestione post-operativa, con provvedimento di Autorizzazione Integrata Ambientale con atto P.G. n° 109015 del 18/07/2013, allegato alla D.G.P. n° 248 del 23/07/2013; è presente nel sito della discarica l'attività di recupero del biogas prodotto dalla discarica, fino ad oggi gestita con comunicazione resa ai sensi dell'art. 216, parte quarta, del D.Lgs. n° 152/2006 (ex art. 33 del D.Lgs. 27/97).

Si riporta di seguito la Scheda descrittiva dell'impianto e le attività costituenti il Piano di Monitoraggio e Controllo attuato nell'anno 2016.

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><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	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-aia.arpae.emr.it/DettagliImpiantoPub.aspx?id=60</p>
Certificazioni ambientali	<p>UNI EN ISO 14001</p> <p>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

ATTIVITÀ		
Matrice	GESTORE	ARPAE
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	Determinazione del <i>livello di falda</i> nei n. 19 piezometri - con frequenza semestrale	Campionamento annuale degli stessi parametri su cui viene eseguito l'autocontrollo del Gestore e verifica annuale degli autocontrolli del Gestore
	Campionamento di acque sotterranee da n. 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	
Percolato	Campionamento di acque sotterranee da n. 19 piezometri per la rilevazione di: - <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 e verifica annuale degli autocontrolli condotti dal Gestore
	Campionamento per la rilevazione di: - <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	
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	Campionamento per la rilevazione di: - <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.</i> a 0 °C e 15 °C 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	Determinazione del comportamento del corpo di discarica - con frequenza semestrale	Verifica annuale degli autocontrolli condotti dal Gestore
	Determinazione della struttura e composizione della discarica - con frequenza annuale	
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

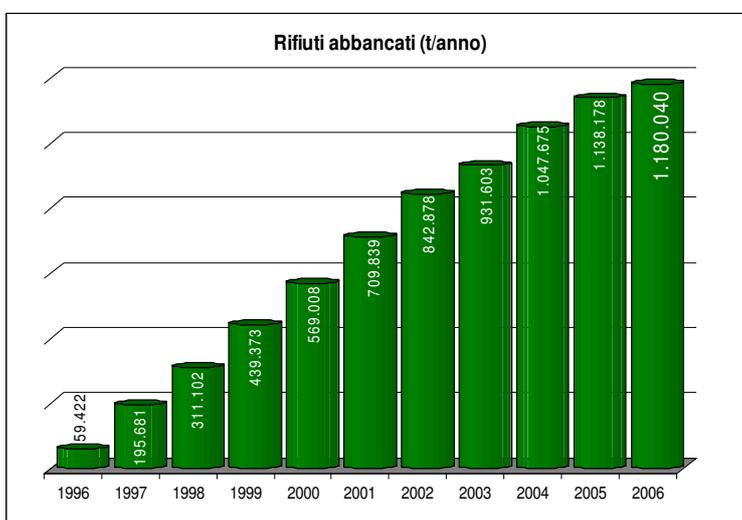
1. RIFIUTI

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.).

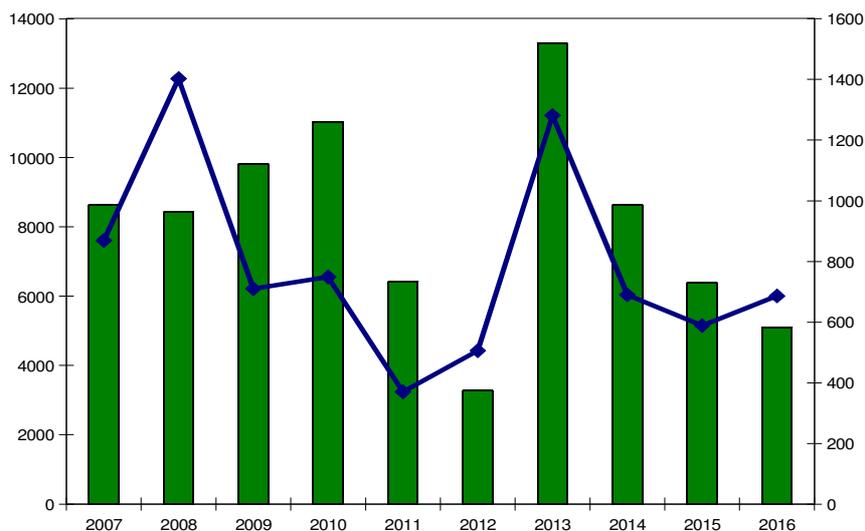
2. PERCOLATO

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 non pericoloso.

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



Dal grafico riportato, si conferma, anche per l'anno 2016 il trend descrescente di produzione di percolato, osservato dal 2013.

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

In particolare, la caratterizzazione analitica prevede la ricerca di numerosi parametri tra cui gli indici della matrice organica (COD, azoto ammoniacale, azoto nitroso e nitrico), metalli pesanti, IPA, fenoli, PCB e composti organoalogenati. Per alcuni di questi parametri la frequenza di monitoraggio è semestrale; per gli altri, invece, annuale.

Si sintetizzano di seguito gli esiti dei monitoraggi effettuati da Gestore ed ARPAE.

CARATTERISTICHE DEL PERCOLATO – ANNO 2016				
Parametro	U.d.M.	Gestore (24/03/2016)	Gestore (18/10/2016)	ARPAE (24/03/2016)
pH	unità pH	7,93	8,05	7,9
Conducibilità a 20 °C	µS/cm	7860	815	7390
Azoto ammoniacale	mg/l	634	681	681
Domanda chimica di ossigeno (COD)	mg/l	777	1000	149
Fosforo totale	mg/l	<5	<5	3,9
Solfati	mg/l	207	154	226
Cloruri	mg/l	891	979	849
Fluoruri	mg/l	<5	<5	1,098
Azoto Nitrico	mg/l	<5	<5	1
Azoto Nitroso	mg/l	<0,2	<1	0,08
Arsenico	mg/l	0,033	0,028	0,040
Cadmio	mg/l	<0,005	0,015	<0,0005
Cromo totale	mg/l	0,157	0,210	0,161
Cromo VI	mg/l	<0,2	<1	<0,002
Ferro	mg/l	2,548	2,25	2,022
Mercurio	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Manganese	mg/l	0,163	0,171	0,190
Magnesio	mg/l	86	100	96,4
Nichel	mg/l	0,106	0,092	0,099
Piombo	mg/l	<0,005	0,009	<0,005
Rame	mg/l	0,018	0,008	<0,005
Selenio	mg/l	0,002	<0,001	<0,005
Zinco	mg/l	0,060	0,0968	0,030
Potassio	mg/l	338	282	353
Cianuri	mg/l	<0,5	-	<0,01
Fenoli totali	mg/l	<0,1	-	-
Fenolo	mg/l	<0,1	-	0,0004
2-metil fenolo	mg/l	-	-	0,0003
IPA idrocarburi policiclici aromatici	mg/l	<0,005	-	<0,00002
Composti organoalogenati	mg/l	<0,05	-	<0,0005
PCB policlorobifenili	mg/l	<0,1	-	<0,000005

Conclusioni

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 IPA, composti organoalogenati e PCB.

Per quanto attiene i fenoli si rileva che il Gestore ha riscontrato valori inferiori al limite di rilevabilità mentre i dati rilevati da ARPAE evidenziano una presenza, in concentrazioni molto contenute, di fenolo e 2-metil fenolo.

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 ai sensi del D.lgs. 152/2006 smi, in qualità di produttore del rifiuto, classifica il percolato come rifiuto non pericoloso.

3. ACQUE SUPERFICIALI

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

L'approccio di tipo qualitativo è volto a verificare che non vi siano differenze di concentrazioni significative tra le 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.

Il Piano di Monitoraggio e Controllo prescrive che il Gestore effettui, per entrambi i punti di campionamento, l'analisi della qualità delle acque con frequenza almeno semestrale.

Si sintetizzano, di seguito, in forma tabellare gli esiti dei monitoraggi effettuati per l'anno 2016 dal Gestore e da ARPAE. Si evidenzia in proposito che, per l'anno 2016, il profilo analitico è stato ampliato e, oltre ai parametri previsti nel Piano di Monitoraggio AIA, il monitoraggio è stato esteso anche ai metalli ed ai fenoli (riportati in carattere *italico* nella tabella che segue); ARPAE ha inoltre effettuato un monitoraggio isotopico delle acque superficiali, per i cui esiti si rimanda in Appendice 1 del presente documento.

		MONTE SCOLO VALLETTA			VALLE SCOLO VALLETTA		
		ARPAE 17/3/16	Gestore 17/3/16	Gestore 18/10/16	ARPAE 17/3/16	Gestore 17/3/16	Gestore 18/10/16
pH	unità pH	7,7	7,9	7,57	7,8	7,87	7,63
Conduttività	µS/cm	1455	1403	1025	1454	1399	1010
Solidi Sospesi Totali	mg/l	-	16	17	-	147	33
BOD ₅	mg/L O ₂	6,2	2,7	3,7	5,9	4,5	3,2
COD	mg/L O ₂	26,3	27	21	25,1	28	20
Azoto ammoniacale (NH ₄)	mg/L NH ₄	0,05	0,04	1,44	0,05	<0,02	1,24
Azoto nitrico (N)	mg/L	53,1	-	-	54,3	-	-
Nitrato (come NO ₃)	mg/l	-	114,5	49,1	-	86,6	47,4
Solfati	mg/l	226	216	96	229	206	97
Cloruri	mg/l	117	118	137	114	129	138
Piombo	mg/l	<5	<0,001	<0,001	<5	0,005	<0,001
Rame	mg/l	<5	0,006	<0,005	<5	0,009	<0,005
Zinco	mg/l	35	<0,04	<0,04	38	0,086	<0,04
Cadmio	mg/l	<0,5	<0,0005	<0,0005	<0,5	<0,0005	<0,0005
Cromo totale	mg/l	<5	<0,002	<0,002	<5	0,003	<0,002
Idrocarburi totali	µg/l	-	<10	<10	-	<10	<10
Alcalinità totale	mg/l CaCO ₃	584	348,5	-	593	428,9	-
Cianuri liberi	µg/l CN	<10	<20	-	<10	<20	-
Nitriti (NO ₂)	µg/L	467	-	-	464	-	-
Arsenico (As)	µg/L	<5	-	-	<5	-	-
Bario	mg/l	63	0,074	-	59	0,148	-
Boro	µg/l	305	293	-	268	260	-
Calcio	mg/l	165	172	-	166	184	-
Cromo VI (Cr)	µg/L	<2	-	-	<2	-	-

		MONTE SCOLO VALLETTA			VALLE SCOLO VALLETTA		
		ARPAE 17/3/16	Gestore 17/3/16	Gestore 18/10/16	ARPAE 17/3/16	Gestore 17/3/16	Gestore 18/10/16
Ferro (Fe)	µg/L	111	-	-	88	-	-
Magnesio	mg/l	42,5	46	-	43	44	-
Manganese (Mn)	µg/L	18	-	-	14		-
Mercurio (Hg)	µg/L	<0,5	-	-	<0,5		-
Molibdeno	mg/l	<5	0,001	-	<5	0,001	-
Nichel	µg/L	<5	-	-	<5	-	-
Potassio	mg/l	21,2	21,3	-	21,2	22,3	-
Selenio	µg/l	<5	1	-	<5	2	-
Sodio	mg/l	107	121	-	106	125	-
Stagno	mg/l	<5	<0,01	-	<5	<0,01	-
Vanadio	µg/l	<5	1	-	<5	2	-
Fenoli e clorofenoli:							
2-Clorofenolo	µg/L	<0,1	-	-	<0,1	-	-
2,4-Diclorofenolo	µg/L	<0,1	-	-	<0,1	-	-
2,4,6-Triclorofenolo	µg/L	<0,1	-	-	<0,1	-	-
Pentaclorofenolo	µg/L	<0,1	-	-	<0,1	-	-

Dalla tabella, emergono valori confrontabili per pH, conducibilità, BOD₅, COD, azoto ammoniacale, solfati e cloruri per i due punti di monitoraggio, e valori contenuti, per la maggior parte dei casi inferiori al limite di rilevabilità, per i metalli.

Si osserva nella prima campagna di monitoraggio effettuata dal Gestore, un valore anomalo per il parametro Solidi Sospesi Totali nel punto Valle Scolo Valletta; nella successiva campagna di analisi, tuttavia, la concentrazione di Solidi Sospesi Totali risulta ampiamente inferiore ed in linea con quello degli altri anni.

Rispetto all'analisi integrativa di metalli e fenoli, non si osservano concentrazioni significative per tali parametri, che rappresentano marker significativi del percolato di discarica.

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.

Dall'esame e dal confronto dei dati rilevati sulle acque superficiali del corpo idrico adiacente la discarica, nei punti di prelievo, a monte ed a valle, non si evidenziano significative differenze nelle concentrazioni dei parametri indagati.

4. ACQUE SOTTERRANEE

Studi idrogeologici hanno evidenziato nel territorio del Comune di Baricella diversi acquiferi sovrapposti con la profondità, dei quali il primo superficiale è di tipo freatico mentre i restanti sono idrogeologicamente confinati. Le pendenze di falda sono in genere modestissime, con i minimi nelle zone di valle (area di scarica) ove si rasenta l'orizzontalità pari alla superficie topografica. Il bilancio idrico degli acquiferi, in particolare quelli più superficiali, è pertanto governato dall'infiltrazione efficace delle precipitazioni e dall'evapotraspirazione.

Date le modeste permeabilità e pendenze, il deflusso delle falde 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 di sotto della discarica di Baricella è schematizzabile secondo tre unità sovrapposte:

- da piano campagna a 8,7 m di profondità: *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 8,7 m a 16,7/17,7 m di profondità: *primo acquifero*, corrispondente allo strato di terreno matrice sabbiosa con granulometria medio-fine, sede di una falda acquifera artesianica che risulta, sia in senso areale che verticale, abbastanza irregolare e variabile, con zone dove tende a chiudersi ed altre dove tende a riaprirsi con maggiori spessori;
- da 16,7/17,7 m a circa 37,7 m di profondità: *livelli impermeabili e permeabili profondi*, costituita dall'alternanza di strati argillosi, limo-argillosi e sabbiosi, con prevalenza dei primi;
- oltre 37,7 m di profondità: è presente il primo vero e proprio *acquifero confinato* di rilevanza regionale, caratterizzato da sabbia medio-grossolana.

Le acque sotterranee sono monitorate sia come livelli che come chimismo 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, nella figura di seguito, l'ubicazione dei piezometri di monitoraggio.

QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE – MARKER

Il monitoraggio delle acque sotterranee sottostanti il sito, eseguiti annualmente da ARPAE 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 naturale noto e ben documentato¹, da mettere in relazione alle caratteristiche intrinseche degli acquiferi del territorio ed alla matrice solida limoso-argillosa degli stessi, e non è pertanto attribuibile 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 sottostante il sito; la selezione dei marker è stata effettuata secondo i seguenti criteri²:

- 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.

Parametro	Concentrazioni standard dei parametri marker per singola falda		
	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 2016 per singola falda, e la relativa valutazione di conformità rispetto ai valori soglia definiti in autorizzazione.

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"

Il Gestore ha effettuato le campagne di monitoraggio previste in autorizzazione in data 17/03/2016, 24/03/2016 ed in data 18/10/2016. La campagna di monitoraggio del 17/03/2016 e del 24/03/2016 è stata eseguita in contemporanea ad ARPAE.

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.

Nella tabella che segue le misure effettuate da ARPAE sono espresse con l'incertezza qualora il valore assoluto della misura risulti superiore alla concentrazione standard; il Gestore, invece, esprime il dato associato all'incertezza solo nel caso in cui il valore assoluto della misura risulti superiore alla concentrazione standard per tutti i quattro parametri misurati; si richiama in proposito 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”**.

Dai dati rilevati, nel corso del 2016 **non è stato evidenziato** il contemporaneo superamento delle concentrazioni soglia per tutti i marker definiti, né nei campionamenti ARPAE né in quelli del Gestore.

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	ARPAE 17/03/2016	0,69	0,23 ± 0,09	13,1 ± 2,8	22	😊
	Gestore 17/03/2016	0,33	0,16	13,2	23	
	Gestore 18/10/2016	0,32	<0,01	13,1	42	
P2A	ARPAE 17/03/2016	0,02	0,14 ± 0,06	11,1 ± 2	25	😊
	Gestore 17/03/2016	0,06	0,12	11,8	89	
	Gestore 18/10/2016	0,81	1,81	39,9	58	
P3A	ARPAE 24/03/2016	0,04	<0,05	5,7 ± 1,4	589 ± 65	😊
	Gestore 24/03/2016	<0,02	<0,01	4,4	595	
	Gestore 18/10/2016	<0,02	0,05	4,7	645	
P4A	ARPAE 17/03/2016	0,38	<0,05	2,7 ± 0,7	122	😊
	Gestore 17/03/2016	0,10	<0,01	1,04	127	
	Gestore 18/10/2016	<0,02	<0,01	307	34	
P5A	ARPAE 24/03/2016	0,08	<0,05	0,8	285 ± 31	😊
	Gestore 24/03/2016	<0,02	0,01	1,2	300	
	Gestore 18/10/2016	<0,02	<0,01	2,1	280	
P6A	ARPAE 17/03/2016	0,92	0,09 ± 0,04	4,2 ± 1,1	142	😊
	Gestore 17/03/2016	0,35	0,06	3,5	114	
	Gestore 18/10/2016	<0,02	0,27	11,4	19	
P7A	ARPAE 24/03/2016	0,10	0,09 ± 0,04	7,8 ± 1,8	22	😊
	Gestore 24/03/2016	0,36	0,07	6,2	13	
	Gestore 18/10/2016	<0,02	<0,28	8,2	15	

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 17/03/2016	0,37	<0,05	1,7 ± 0,5	319 ± 35	
	Gestore 17/03/2016	0,12	<0,01	1,8	351	
P3B	ARPAE 24/03/2016	0,03	<0,05	0,7	232 ± 26	
	Gestore 24/03/2016	<0,02	<0,01	1,1	243	
P4B	ARPAE 17/03/2016	0,09	0,23 ± 0,09	3,2 ± 0,8	152 ± 17	
	Gestore 17/03/2016	0,03	0,14	3,7	156	
P5B	ARPAE 24/03/2016	0,44	0,06 ± 0,03	1,7 ± 0,5	124 ± 14	
	Gestore 24/03/2016	0,43	0,02	1,4	127	
P6B	ARPAE 17/03/2016	0,04	<0,05	1	107	
	Gestore 17/03/2016	0,12	<0,01	<1	104	
P7B	ARPAE 24/03/2016	0,08	0,16 ± 0,07	10,1 ± 2,3	8	
	Gestore 24/03/2016	0,17	0,12	9,8	8	

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 17/03/2016	3,2 ± 0,9	0,78 ± 0,26	1,8 ± 0,5	21	
	Gestore 17/03/2016	3,15	0,59	1,5	18	
P3C	ARPAE 24/03/2017	2,6 ± 0,7	0,49 ± 0,17	0,9	44	
	Gestore 24/03/2016	1,98	0,20	1,23	20	
P4C	ARPAE 17/03/2016	0,11	0,65 ± 0,22	11,4 ± 2,5	8	
	Gestore 17/03/2016	0,03	0,49	12,3	8	
P5C	ARPAE 24/03/2016	1,2	0,36 ± 0,13	0,9	48 ± 5	
	Gestore 24/03/2016	0,79	0,36	1,2	192	
P6C	ARPAE 17/03/2016	3,5 ± 0,9	0,99 ± 0,32	1,2 ± 0,4	18	
	Gestore 17/03/2016	2,75	0,81	1,1	12	
P7C	ARPAE 24/03/2016	1,8 ± 0,5	0,20 ± 0,08	0,9	21	
	Gestore 24/03/2016	1,51	0,16	1,2	19	

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 piezometri posti ad 8,00 m di profondità dal piano campagna (afferenti alla falda "A") e per il piezometro "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 CSC 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; si rimanda per maggiori dettagli allo specifico paragrafo nel seguito di questo capitolo.

Nelle tabelle che seguono si riportano i dati dei monitoraggi effettuati da ARPAE e dal Gestore nel corso dell'anno 2016. 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, a carico del Gestore 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.

		CARATTERISTICHE ACQUE SOTTERRANEE - FALDA A - MONITORAGGIO ARPAE						
		17/3/2016	17/3/2016	24/3/2016	17/3/2016	24/3/2016	17/3/2016	24/3/2016
		POZZO 1	P2A	P3A	P4A	P5A	P6A	P7A
pH	-	7	7,3	6,8	6,9	6,9	6,7	7,9
Conducibilità a 20 °C	µS/cm	544	798	3475	2909	3816	4007	618
COD	mg/L	21	26	30	20	30	35	32
Carbonio organico totale (TOC)	mg/L	8,9	11,6	11	11,2	9,5	13,9	14,3
Nitriti	µg/L	<30	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Cianuri liberi	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azoto nitrico	mg/L	<0,2	0,3	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,6
Fluoruri	mg/L	<0,3	<0,3	0,509	0,580	0,678	0,347	1,195
Solfati	mg/L	85	111	847	1215	1273	1764	80
Cromo VI	µg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Arsenico	µg/L	10	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Cadmio	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cromo totale	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ferro	µg/L	293	11	5	62	17	15	19
Manganese	µg/L	315	66	530	903	690	1175	<5
Mercurio	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Nichel	µg/L	6	<5	9	<5	<5	<5	<5
Piombo	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Rame	µg/L	<5	6	5	<5	<5	<5	9
Zinco	µg/L	11	222	24	32	12	47	42

		CARATTERISTICHE ACQUE SOTTERRANEE - FALDA B - MONITORAGGIO ARPAE					
		17/3/2016	24/3/2016	17/3/2016	24/3/2016	17/3/2016	24/3/2016
		P2B	P3B	P4B	P5B	P6B	P7B
pH	-	7,4	7,5	7,6	7,4	7,2	7,1
Conducibilità a 20 °C	µS/cm	2807	2473	1681	1561	1745	395
COD	mg/L	31	13	44	45	40	35
Carbonio organico TOC	mg/L	13,1	4,2	19,9	24,2	18,3	13,7
Nitriti	µg/L	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Cianuri liberi	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azoto nitrico	mg/L	0,4	0,5	1	<0,2	0,3	0,5
Fluoruri	mg/L	1,127	1,039	1,381	1,485	2,038±0,586	0,301
Solfati	mg/L	511	424	162	117	309	15
Cromo VI	µg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Arsenico	µg/L	<5	<5	8	<5	<5	5
Cadmio	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cromo totale	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ferro	µg/L	7	<5	25	37	25	42
Manganese	µg/L	845	36	468	352	620	<5
Mercurio	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Nichel	µg/L	22	9	5	5	8	<5
Piombo	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Rame	µg/L	15	<5	<5	<5	<5	11
Zinco	µg/L	1822	357	208	60	24	67

		CARATTERISTICHE ACQUE SOTTERRANEE - FALDA C - MONITORAGGIO ARPAE					
		17/3/2017	24/3/2017	17/3/2017	24/3/2017	17/3/2017	24/3/2017
		P2C	P3C	P4C	P5C	P6C	P7C
pH	-	7,2	7,5	6,7	7,5	7,3	7,5
Conducibilità a 20 °C	µS/cm	1194	1090	227	1103	1016	966
COD	mg/L	57	33	24	38	37	29
Carbonio organico TOC	mg/L	26,5	8,3	13,7	21,9	14,8	10,3
Nitriti	µg/L	<30	<30	<30	<30	<30	<30
Cianuri liberi	µg/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Azoto nitrico	mg/L	<0,2	<0,2	0,4	<0,2	<0,2	<0,2
Fluoruri	µg/L	946	1136	<300	1282	760	1185
Solfati	mg/L	6	39	13	19	5	7
Cromo VI	µg/L	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Arsenico	µg/L	<5	18±8	8	41	12±5	12±5
Cadmio	µg/L	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cromo totale	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ferro	µg/L	42	30	89	43	48	28
Manganese	µg/L	207	145	26	165	152	269
Mercurio	µg/L	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Nichel	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Piombo	µg/L	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Rame	µg/L	<5	<5	15	<5	<5	<5
Zinco	µg/L	22	26	133	5	<5	5

Il laboratorio ARPAE ha analizzato anche i seguenti composti, che sono risultati per tutti i piezometri, inferiori al limite di rilevabilità analitica:

- Fenoli e clorofenoli :2-Clorofenolo, 2,4-Diclorofenolo, 2,4,6-Triclorofenolo, Pentaclorofenolo;
- Policiclici aromatici :Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene (31), Benzo(k)fluorantene (32), Benzo(g,h,i)perilene (33), Crisene, Dibenzo(a,h)antracene, Indeno(1,2,3 -c,d)pirene (36), Pirene e SOMMATORIA (31,32,33,36);
- PCB.
- Alifatici clorurati cancerogeni: Clorometano, Triclorometano, Cloruro di vinile (CVM), 1,2-Dicloroetano, 1,1- Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene, SOMMATORIA ORGANOALOGENATI;
- Alifatici clorurati non cancerogeni: 1,1-Dicloroetano, 1,2 Cis-Dicloroetilene, 1,2-Dicloroetilene trans, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2-Tricloroetano, 1,1,2,2 -Tetracloroetano;
- Alifatici alogenati cancerogeni: Tribromometano, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano.

		CARATTERISTICHE ACQUE SOTTERRANEE - FALDA A - MONITORAGGIO HERAMBIENTE						
		Protocollo annuale						
		17/3/2016	17/3/2016	24/3/2016	17/3/2016	24/3/2016	17/3/2016	24/3/2016
		Pozzo 1	P2A	P3A	P4A	P5A	P6A	P7A
pH	-	7,23	7,41	6,84	6,8	6,83	6,67	7,73
Conduttività a 20°C	µS/cm	536	770	3546	3246	3921	3334	644
C.O.T.	mg/L	6,9	8,4	13	8,3	20,3	10,4	11,9
C.O.D.	mg/L	27	27	44	30	42	33	39
Nitrato	mg/L	<0,1	<0,1	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3
Azoto nitroso	mg/L	<0,01	<0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01
Nitrito	mg/L	<0,02	<0,02	0,04	0,05	0,1	0,05	0,03
Solfati	mg/L	88	532	822	1392	1275	1398	57
Arsenico	µg/l	12	<1	<1	1	<1	1	1
Cadmio	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cromo tot	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cromo VI	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Mercurio	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nichel	µg/l	4	3	9	2	2	3	3
Piombo	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	2	<1
Rame	µg/l	<5	6	5	<5	<5	<5	10
Zinco	µg/l	<40	146	<40	<40	<40	55	48
Ferro	µg/l	1031	12	<10	<10	9181	<10	33
Manganese	µg/l	279	40	447	742	481	1049	5
Fluoruri	mg/l	0,2	0,22	0,2	0,56	0,31	0,29	0,17
Cianuri	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
<i>Clorofenoli</i>								
2-clorofenolo	µg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
2,4 Diclorofenolo	µg/l	<0,025	0,034	<0,025	0,044	0,032	0,032	0,038
2,4,6 Triclorofenolo	µg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Pentaclorofenolo	µg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025

Il Gestore ha effettuato anche la ricerca di: PCB, IPA [con speciazione di Benzo(a) antracene, Benzo (a) pirene, Benzo (b) fluorantene, Benzo (k) fluorantene, Benzo (g,h,i) terilene, Crisene, Dibenzo (a,h) antracene, Indeno (1,2,3 - c,d) pirene, Pirene e Sommatoria (31,32,33,36)], ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI con speciazione di Cloruro di vinile e la Sommatoria organoalogenati; tali composti sono risultati tutti inferiori al limite di rilevabilità analitica.

		CARATTERISTICHE ACQUE SOTTERRANEE - FALDA A MONITORAGGIO HERAMBIENTE						
		Protocollo semestrale 18/10/2016						
		P1	P2A	P3A	P4A	P5A	P6A	P7A
pH	-	7,22	7,07	6,46	7,18	7,11	7,43	7,31
Conduttività a 20°C	µS/cm	782	1042	4120	2429	4193	2879	616
C.O.T.	mg/L	4,2	17,9	10,5	9,7	12,7	10,9	19
C.O.D.	mg/L	14	79	44	29	41	63	66
nitrato	mg/L	0,6	0,7	0,6	0,9	0,6	1,8	2,8
azoto nitroso	mg/L	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
solfati	mg/L	154	69	439	117	1342	88	17

		CARATTERISTICHE ACQUE SOTTERRANEE - FALDA B MONITORAGGIO HERAMBIENTE Protocollo annuale					
		17/3/2016	24/3/2016	17/3/2016	24/3/2016	17/3/2016	24/3/2016
		P2B	P3B	P4B	P5B	P6B	P7B
pH	-	7,25	7,48	7,51	7,33	7,12	7,45
Conduttività a 20 °C	µS/cm	2852	2533	1702	1616	1786	397
C.O.T.	mg/L	11,6	6,7	16,3	17,5	16,4	11,6
C.O.D.	mg/L	41	30	58	52	52	44
Nitrato	mg/L	0,3	0,5	0,9	<0,1	1,2	0,5
Azoto nitroso	mg/L	0,44 (0,04)*	0,02	0,03	0,01	<0,01	<0,01
Nitriti	mg/L	1,44 (0,13)*	0,08	0,03	0,05	<0,02	<0,02
Solfati	mg/L	517	454	161	132	294	16
Arsenico	µg/l	1	3	<1	2	<1	2
Cadmio	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cromo tot	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cromo VI	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Mercurio	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nichel	µg/l	18	8	5	4	7	3
Piombo	µg/l	<1	<1	1	<1	<1	<1
Rame	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	12
Zinco	µg/l	1244	310	163	65	<40	72
Ferro	µg/l	<10	<10	27	30	59	50
Manganese	µg/l	701	34	400	302	522	6
Fluoruri	mg/l	0,84	0,98	0,97	0,97	1,59±0,16	0,22
Cianuri	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
<i>Clorofenoli</i>							
2-clorofenolo	µg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
2,4 Diclorofenolo	µg/l	0,054	<0,025	0,026	<0,025	0,026	0,026
2,4,6 Triclorofenolo	µg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Pentaclorofenolo	µg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025

Il Gestore ha effettuato anche la ricerca di: PCB, IPA [con speciazione di Benzo(a) antracene, Benzo (a) pirene, Benzo (b) fluorantene, Benzo (k) fluorantene, Benzo (g,h,i) terilene, Crisene, Dibenzo (a,h) antracene, Indeno (1,2,3 - c,d) pirene, Pirene e Sommatoria (31,32,33,36)], ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI con speciazione di Cloruro di vinile e la Sommatoria organoalogenati; tali composti sono risultati tutti inferiori al limite di rilevabilità analitica.

* In data 22/6/2016 il Gestore ha ripetuto il campionamento avendo notato un superamento delle CSC nelle analisi della prima campagna analitica; nella controanalisi i limiti risultano conformi alle CSC.

		CARATTERISTICHE ACQUE SOTTERRANEE - FALDA C MONITORAGGIO HERAMBIENTE Protocollo annuale					
		17/3/2017	24/3/2017	17/3/2017	24/3/2017	17/3/2017	24/3/2017
		P2C	P3C	P4C	P5C	P6C	P7C
pH	-	7,39	7,5	7,32	7,51	7,24	7,4
Conduttività a 20°C	µS/cm	1234	1093	240	1117	1025	980
C.O.T.	mg/L	20,4	13,1	6,9	14,6	13,2	11,2
C.O.D.	mg/L	61	41	29	50	38	43
Nitrato	mg/L	<0,1	<0,1	0,4	<0,1	<0,1	<0,1
Azoto nitroso	mg/L	0,02	0,01	<0,01	0,02	<0,01	0,01
Nitriti (come NO ₂)	mg/L	0,06	0,05	<0,02	0,06	<0,02	0,05
Solfati	mg/L	<10	2	29	229	3	6
Arsenico	µg/l	1	19	9	42	18	13
Cadmio	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Cromo tot	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cromo VI	µg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Mercurio	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nichel	µg/l	<2	2	<2	4	<2	<2
Piombo	µg/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1
Rame	µg/l	<5	<5	16	<5	<5	<5
Zinco	µg/l	<40	<40	148	<40	<40	<40
Ferro	µg/l	4757	49	106	<10	6600	357
Manganese	µg/l	194	132	10	174	171	235
Fluoruri	mg/l	0,75	0,98	0,1	0,96	0,79	0,97
Cianuri	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
<i>Clorofenoli</i>							
2-clorofenolo	µg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
2,4 Diclorofenolo	µg/l	0,028	<0,025	0,028	<0,025	0,026	<0,025
2,4,6 Triclorofenolo	µg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
Pentaclorofenolo	µg/l	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025	<0,025
<i>Alifatici Clorurati Cancerogeni</i>							
Cloruro di vinile	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,05	<0,02
Sommatoria organoalogenati	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Il Gestore ha effettuato anche la ricerca di: PCB, IPA [con speciazione di Benzo(a) antracene, Benzo (a) pirene, Benzo (b) fluorantene, Benzo (k) fluorantene, Benzo (g,h,i) terilene, Crisene, Dibenzo (a,h) antracene, Indeno (1,2,3 - c,d) pirene, Pirene e Sommatoria (31,32,33,36)]; tali composti sono risultati tutti inferiori al limite di rilevanza analitica.

Dalle tabelle sopra riportate si osserva che, nel campionamento del 17/03/2016, il Gestore ha rilevato un superamento della CSC per le acque sotterranee, per il parametro "nitrito" al piezometro P2B; come da Piano di intervento previsto in AIA, il Gestore ha provveduto, in data 22/06/2016, alla ripetizione del controllo analitico, presso lo stesso punto per il parametro interessato; in questo ultimo monitoraggio è stata riscontrata la conformità alla soglia CSC. Si considera, pertanto, superata l'anomalia precedentemente rilevata.

Si riporta inoltre che i campionamenti del Gestore hanno rilevato presenza di clorofenoli (2,4 Diclorofenolo) in tutte le falde, e, limitatamente al piezometro P6C, presenza di cloruro di vinile; trattasi in tutti i casi di concentrazioni inferiori alla concentrazione soglia CSC prevista da legge; tuttavia, se ne rivaluterà l'andamento nei successivi campionamenti.

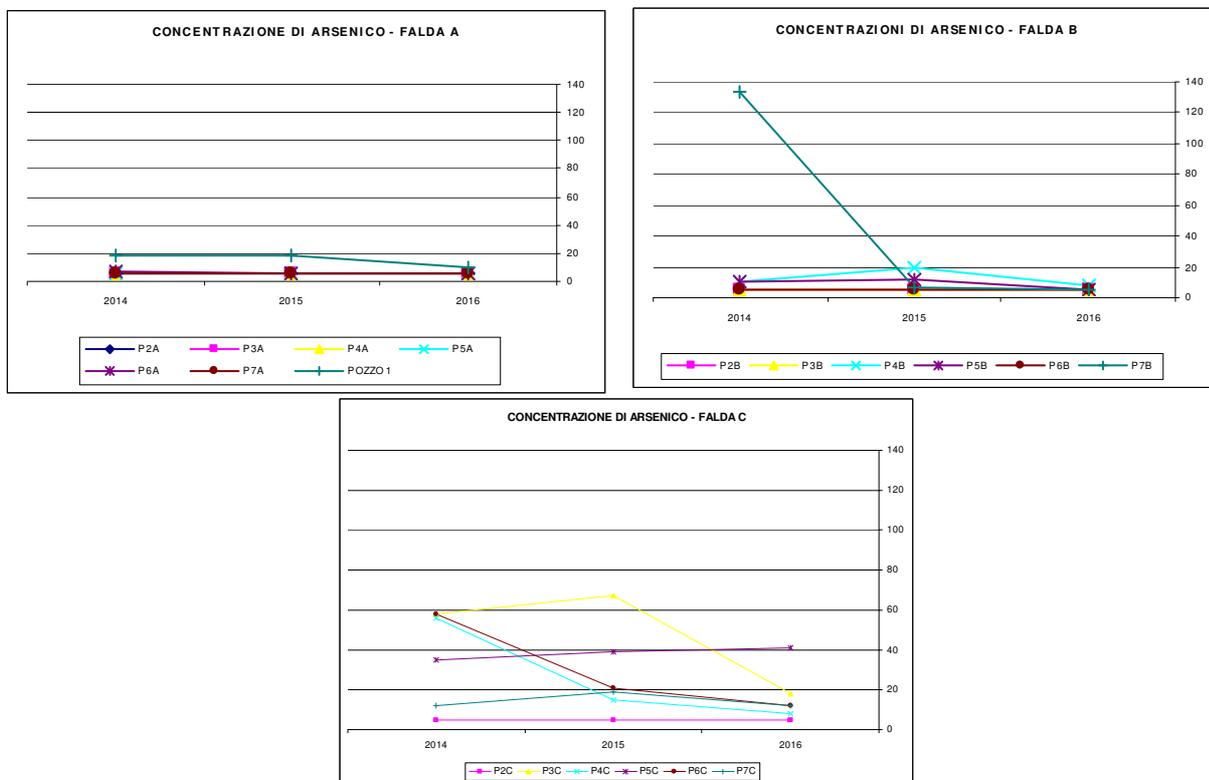
I parametri *Arsenico-Ferro-Manganese-Solfati* presentano concentrazioni superiori alle CSC previste da legge sia nei campionamenti ARPAE che in quelli del Gestore; come accennato sopra, per tali parametri, non trova applicazione il Piano di Intervento AIA. Si rimanda al paragrafo successivo per maggiori dettagli.

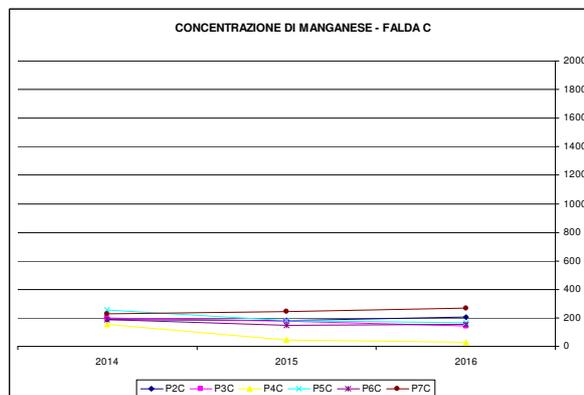
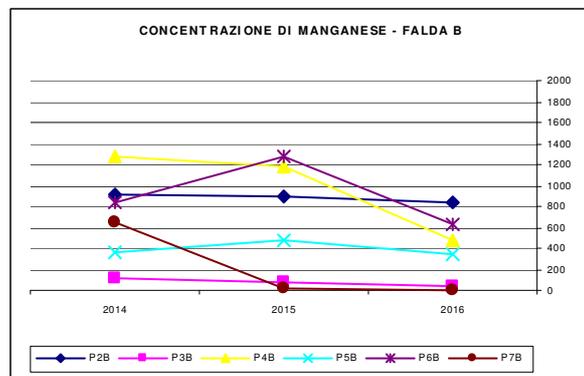
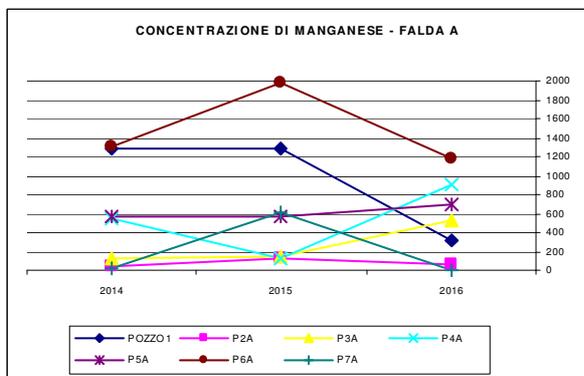
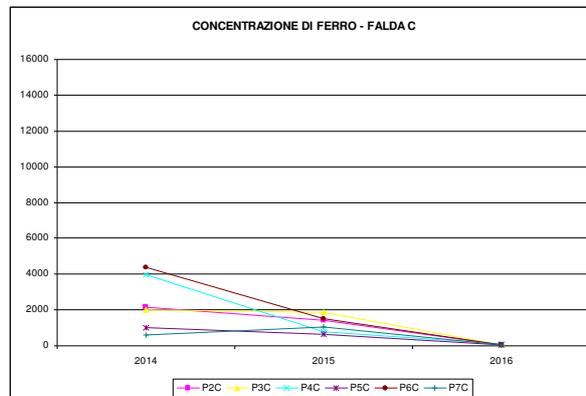
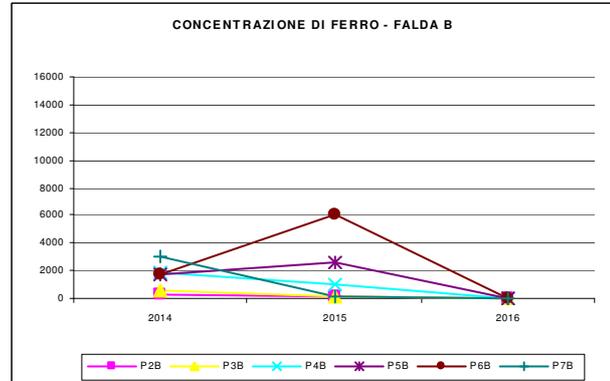
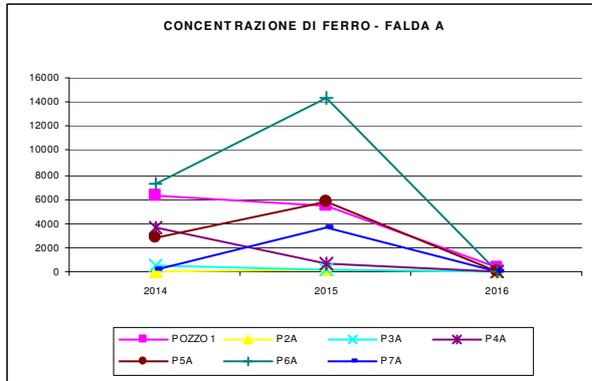
APPROFONDIMENTO AS-FE-MN E SOLFATI

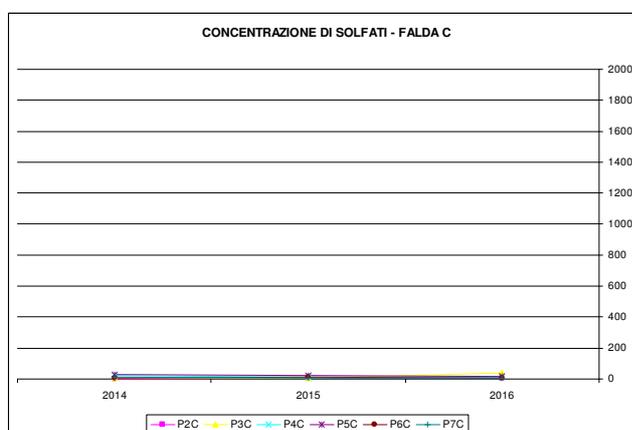
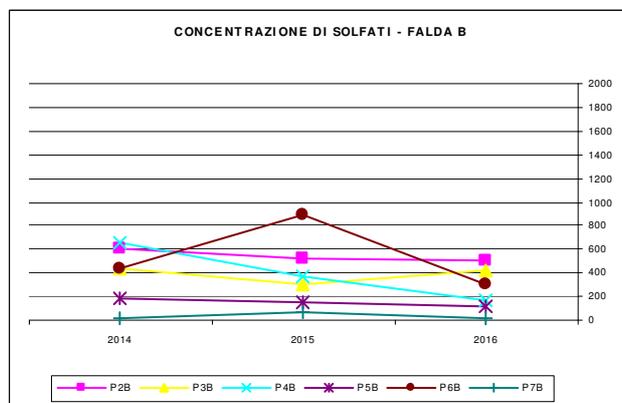
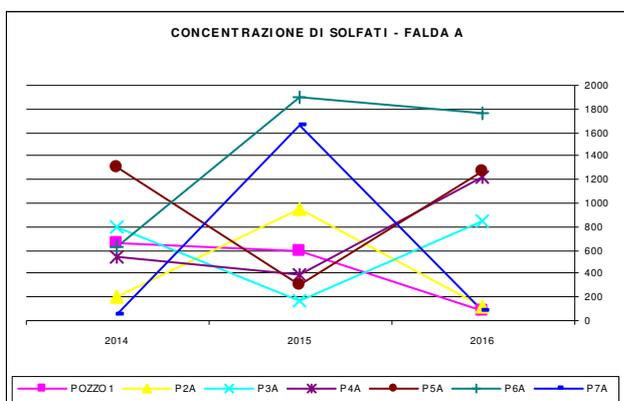
Su richiesta di ARPA, a fine 2014, il Gestore aveva trasmesso uno specifico approfondimento finalizzato alla valutazione delle concentrazioni di ferro, manganese, solfati ed arsenico, sostanze naturalmente presenti nelle acque sotterranee con concentrazioni superiori alle rispettive CSC.

Seppure il superamento delle CSC per le sostanze citate, a causa delle stesse caratteristiche intrinseche della falda, risulta essere fenomeno noto e diffuso, come si osserva anche nella gran parte degli acquiferi confinati della Regione Emilia Romagna, l'obiettivo dell'approfondimento era quello di escludere l'insorgenza di anomalie, ovvero valutare possibili trend in crescita delle concentrazioni.

Lo studio effettuato nel 2014 non evidenziava anomalie; di seguito si riporta in forma grafica l'andamento delle concentrazioni rilevate da ARPAE negli anni 2014-2016 ai fini di aggiornamento del set di dati.







Rispetto al biennio precedente, dai grafici emerge:

- per l'arsenico ed il ferro, una lieve diminuzione delle concentrazioni per tutte le falde;
- per il manganese, non si individua un trend definito per nessuna falda, con concentrazioni in linea ai dati storici;
- per i solfati, non si individua un trend definito per nessuna falda, e si segnala per P3C un valore superiore allo storico registrato.

Conclusioni

La qualità delle acque sotterranee è risultata all'interno della soglia di guardia definita da AIA per i parametri marker. In riferimento agli altri parametri si evidenziano concentrazioni inferiori ai valori soglia previsti in autorizzazione; si segnala l'attivazione da parte del Gestore del protocollo di intervento AIA per la rilevazione, nel campionamento 17/03/2016 di una concentrazione di nitrito superiore al corrispondente limite CSC di cui al D. Lgs n°152/06 smi nel pozzo P2B. Come da protocollo di intervento, il Gestore ha provveduto alla ripetizione del campionamento in data 22/06/2016, riscontrando la conformità alla soglia CSC.

Per quanto riguarda As-Fe-Mn-solfati 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.

A livello qualitativo, si riscontrano concentrazioni contenute di metalli pesanti, ed in particolare inferiori al limite di rilevabilità analitica per Cromo totale, Cromo VI, Cadmio, Mercurio, e Piombo nelle analisi di ARPAE; le analisi di ARPAE, inoltre, non evidenziano presenza di fenoli, IPA, PCB, alifatici clorurati e alogenati.

In riferimento all'anno 2016, ARPAE ha inoltre effettuato un monitoraggio isotopico delle acque sotterranee, i cui esiti, riportati in Appendice 1 del presente documento, ne escludono contaminazioni da percolato.

Dall'analisi dei dati raccolti per l'anno 2016 è pertanto possibile escludere un'influenza dell'attività di discarica sulla qualità delle acque sotterranee sottostanti il sito.

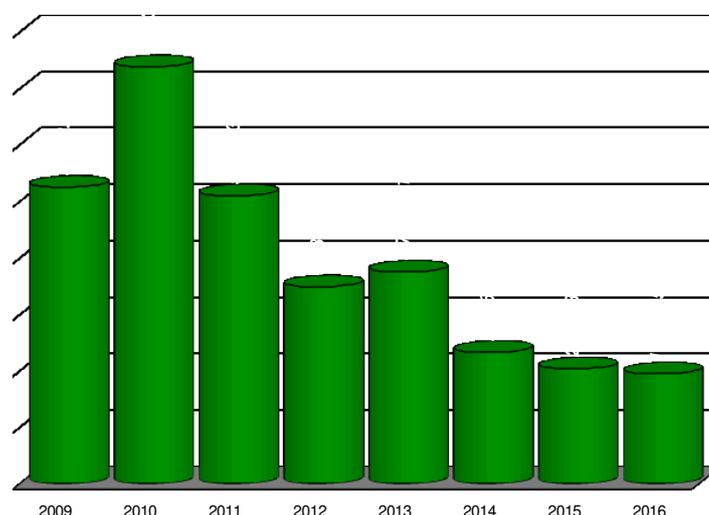
5. BIOGAS

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 emerge un trend decrescente nella produzione del biogas dal 2010, con il valore minimo registrato nell'anno 2016; 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 2016				
Campionamento del Gestore				
Parametro	U.d.M.	Protocollo annuale (14/04/2016)		Protocollo semestrale (13/09/2016)
Ossigeno	mg/Nm ³	18.000	(1,3%)	80.000 (5,6%)
Anidride carbonica	mg/Nm ³	700.000	(36%)	50.6787 (25,8%)
Metano	mg/Nm ³	350.000	(49%)	242.141 (33,9%)
Azoto	mg/Nm ³	170.000	(14%)	-
Composti inorganici del Cloro	mg/Nm ³	<0,5		-
Composti inorganici del Fluoro	mg/Nm ³	<0,5		-
Acido solfidrico	mg/Nm ³	24		-
Composti organici volatili	mg/Nm ³	9,7		-
Mercaptani	mg/Nm ³	<1		-
Ammoniaca	mg/Nm ³	<1		-
Idrocarburi totali (come C)	mg/Nm ³	8,7		-
Composti organici clorurati	mg/Nm ³	1,5		-
Cloro totale	mg/Nm ³	3,8		-
Fluoro totale	mg/Nm ³	<0,5		-
P.C.I. (a 0°C)	kcal/mc	4200		-
P.C.I. (a 15°C)	kcal/mc	4000		-

Conclusioni

I valori rilevati di biogas estratto non evidenziano alcuna anomalia gestionale; 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 ancora superiore al 30%.

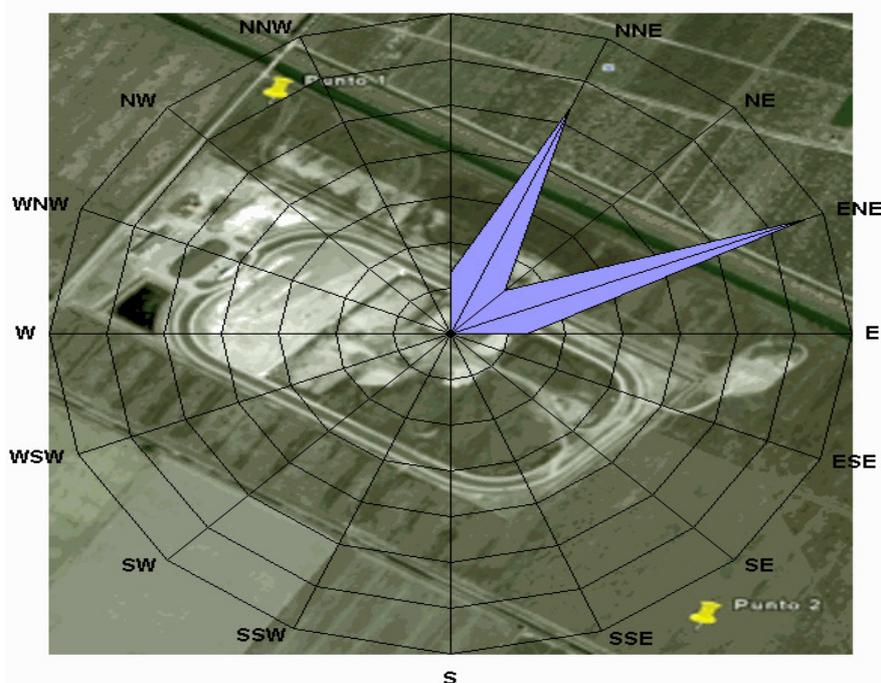
6. ATMOSFERA

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) con l'uso di canister e successiva analisi GC/MS, garantendo il prelievo per un periodo massimo di 48 ore ed una velocità di flusso pari ad almeno 1 ml/min così come modulato dalla specifica norma EPA TO-15.

I prelievi vengono eseguiti 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, per i parametri di maggiore significatività, gli esiti dei monitoraggi sulla qualità dell'aria eseguiti dal Gestore nel corso del 2016.

Data campionamento		19/04/2016			21/04/2016			23/04/2016			
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	-	6,6	7,5	6,8	9,1	5,3	5,8	5,9	6,2	5,2
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	0,3	<0,2	0,3	0,3	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Toluene	µg/m ³	-	0,5	1,3	0,6	1,2	0,2	0,3	<0,2	0,3	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	-	<2,7	<2,7	<2,7	3	<2,7	3,3	<2,7	<2,7	<2,7
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		05/09/2016			07/09/2016			09/09/2016			
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	-	32,8	13,0	22,5	21,1	22,1	9,3	8,3	7,6	14,3
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	0,3	<0,2	0,4	<0,2	4,4	0,4	<0,2	<0,2	3,9
Toluene	µg/m ³	-	1,6	0,6	1	2,7	4,3	1	1,4	0,9	1,6
Stirene	µg/m ³	70	0,6	<0,2	0,3	<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	-	5,1	5,3	3,2	5	<2,7	4,7	3,4	3,7	4,5
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

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> (accesso standard).

FUGHE DI BIOGAS DAL TERRENO

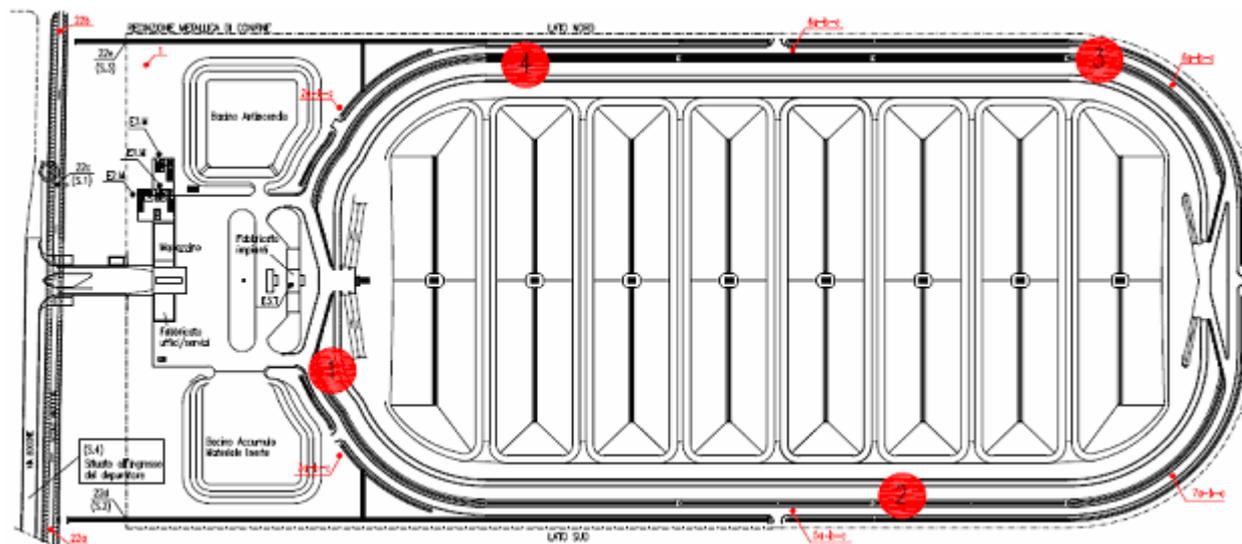
Il monitoraggio di eventuali fughe di biogas dal terreno viene condotto a supporto del monitoraggio della qualità dell'aria, quale ulteriore strumento di monitoraggio, per l'individuazione di eventuali anomalie nella gestione della rete di captazione ed estrazione del biogas.

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 25/07/2016 ha rilevato, per tutti e 4 i punti di monitoraggio, valori inferiori al limite di rilevabilità della metodica, ovvero <0,1% v/v, pertanto inferiori al livello di guardia stabilito in AIA.

EMISSIONI CONVOGLIATE (MOTORI DI COGENERAZIONE)

Il biogas estratto viene avviato a recupero energetico in due motori endotermici gestiti dalla Società Biogas 2015 Srl, titolare dell'autorizzazione alle emissioni in atmosfera, subentrata ad ICQ Holding; si anticipa che da febbraio 2017 la titolarità dei motori è passata ad Herambiente Spa.

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).

Si riportano gli esiti dei rilievi analitici effettuati da Biogas 2015 Srl per l'anno 2016, dichiarati da Herambiente Spa nell'ambito della Dichiarazione ambientale EMAS.

Dal 2015 risulta attivo un solo motore, al quale corrisponde il punto di emissione E2; il motore al quale corrisponde il punto di emissione E3 non è esercito dal 2015 conseguentemente alla riduzione dei volumi di biogas disponibili.

Parametro	UdM	Punto di emissione E3
Materiale Particellare	mg/Nm ³	0,3
Monossido di carbonio CO	mg/Nm ³	75
Acido Fluoridrico HF	mg/Nm ³	< 0,5
Acido cloridrico HCl	mg/Nm ³	9,7
Ossidi di azoto NOx	mg/Nm ³	409
Composti organici volatili come COT	mg/Nm ³	42

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 2016 l'attività di funzionamento della torcia risulta pari a 185 ore e, pertanto, non particolarmente significativa in relazione ad eventuali anomalie gestionali.

Conclusioni

Relativamente alla qualità dell'aria, i monitoraggi non mostrano superamenti dei parametri marker (*stirene, cvm, metilmercaptano e benzene*) stabiliti; in particolare i dati hanno evidenziato valori di concentrazione costantemente inferiori ai limiti di rilevabilità analitica per metano, CV e mercaptani, e per gli altri parametri non si osservano significative differenze tra i punti a monte e a valle della discarica ed il punto di bianco.

Non è stato riscontrato alcun superamento del livello di guardia stabilito per il marker (concentrazione di metano) nella rilevazione delle fughe di biogas dal terreno, che è risultato inferiore al limite di rilevabilità della metodica per tutti e 4 i punti di monitoraggio.

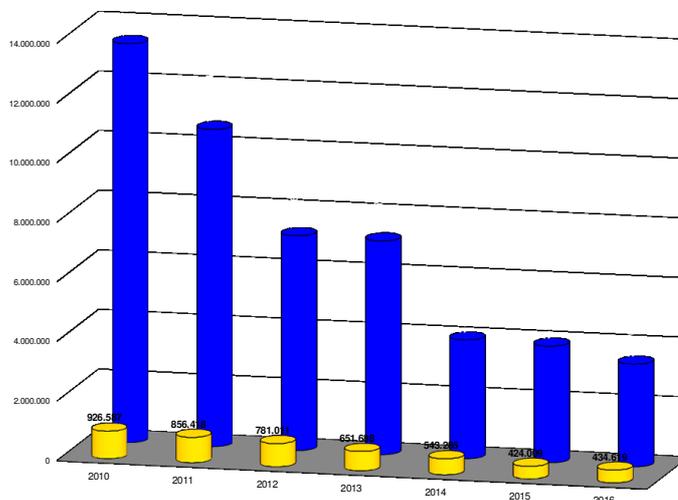
7. ENERGIA

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

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 riportato (blu-energia prodotta, giallo-energia consumata) emerge un trend decrescente nella produzione di energia, imputabile ai minori quantitativi di biogas che si producono a seguito dell'invecchiamento della discarica. 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 2016 sono pressoché trascurabili: in riferimento all'anno 2016, il Gestore ha registrato infatti un consumo di acqua da acquedotto pari a 80 m³. Tale dato è dovuto al fatto che, essendo la discarica in fase di gestione post-operativa, conta la presenza solo saltuaria di personale (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.

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 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.

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 dall'esame dei riscontri assestometrici il Gestore non ha segnalato anomalie.

11. CONTROLLO IMPIANTISTICO E GESTIONALE

ARPAE effettua presso la discarica di Baricella un'attività di controllo attraverso ispezioni programmate come previsto dall'art. 29-decies del D. Lgs. n°152/2006 s.m.i., essendo in possesso di Autorizzazione Integrata Ambientale. Come per tutti gli impianti in regime di AIA, possono essere effettuati vari controlli di carattere tecnico ed amministrativo per verificare l'osservanza delle prescrizioni autorizzative su specifiche matrici ambientali.

Nel corso del 2016, ARPAE ha svolto le seguenti attività di controllo programmate:

1. **ispezione programmata annuale** eseguita in data **10/10/2016** nel corso della quale è stata 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 17/03/2016 e 24/03/2016

Nel 2016 non sono pervenute segnalazioni riguardanti problemi ambientali riferibili alla discarica.

Il controllo impiantistico e gestionale condotto da ARPAE 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.

APPENDICE 1
CARATTERIZZAZIONE ISOTOPICA DI PERCOLATO, ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE

In occasione di un progetto formativo nel corso di Master di primo livello in Management del Controllo Ambientale effettuato da tre dipendenti di ARPAE, alle "tradizionali" analisi chimiche su percolato, acque superficiali e sotterranee sono state affiancate indagini di tipo isotopico, con la finalità di verificarne i risultati per una possibile ottimizzazione del monitoraggio di discariche di rifiuti non pericolosi.

Nel corso del 2016, pertanto, le acque sotterranee ed il percolato prodotto dalla discarica di Baricella, nonché le acque superficiali del corpo idrico adiacente la discarica, sono stati analizzati da ARPAE, oltre che sotto il profilo chimico, anche sotto il profilo isotopico, secondo gli isotopi stabili dell'ossigeno (^{18}O e ^{16}O) e dell'idrogeno (^2H - deuterio).

Il principio del metodo isotopico

Le acque possono essere caratterizzate oltre che dal chimismo anche dai rapporti isotopici dell'ossigeno e dell'idrogeno. La quantificazione dei rapporti isotopici in un campione di acqua (δ_D e δ_{18O})² rispetto a standard definiti, può fornire informazioni sulla provenienza e sui processi fisico-chimici e anche biologici che l'acqua stessa ha subito: gli isotopi differenziano le molecole dell'acqua in termini di massa differente, e pertanto si comportano diversamente, ad esempio nei processi di evaporazione e condensazione. Ne consegue che due campioni di acqua aventi caratteristiche chimiche simili possono avere differente composizione isotopica se la loro origine e/o la loro storia sono diverse.

Il rapporto isotopico assunto come riferimento nelle determinazioni analitiche per l'acqua – sia per l'ossigeno che per l'idrogeno – è rappresentato dallo standard *SMOW* (*Standard Mean Ocean Water*), costruito sulla base dei valori medi ponderati delle acque oceaniche.

È stato osservato che a livello globale la composizione isotopica delle acque meteoriche è caratterizzata da un rapporto lineare tra i rapporti isotopici dell'ossigeno e quelli dell'idrogeno, distribuendosi pertanto lungo una retta in un grafico delta ossigeno su delta idrogeno, che viene chiamata *MWL* (*Meteoritic Water Line*). Tuttavia, poiché diversi fattori locali possono influenzare la composizione isotopica delle acque meteoriche, sono state definite anche rette locali: per l'Italia del Nord si considera l'equazione definita da Longinelli e Selmo (2003) *NIMWL* (*North Italy Meteoritic Water Line*).

L'analisi degli scostamenti dalle equazioni standard sopra considerate, consentono di individuare diversi tra i processi che l'acqua meteorica può subire dal momento della precipitazione a quella del campionamento che permettono di determinare anche: la localizzazione delle zone di ricarica di un acquifero; il grado di mescolamento di differenti corpi idrici e fenomeni di mescolamento fra acque marine e continentali; l'eventuale inquinamento dei corpi idrici ad opera dei percolati di discarica.

Nel caso di una discarica di rifiuti solidi urbani, inoltre, il processo di metanogenesi mediato da batteri determina un arricchimento del deuterio nel percolato. Più specificatamente, il percolato risulta generalmente caratterizzato da valori δ_D fino a circa -15‰, in quanto, nel corso delle reazioni di metanogenesi, i microrganismi usano preferibilmente la molecola più leggera dell'idrogeno (^1H) per la produzione del metano (CH_4), comportando un conseguente arricchimento di deuterio nell'acqua residuale.

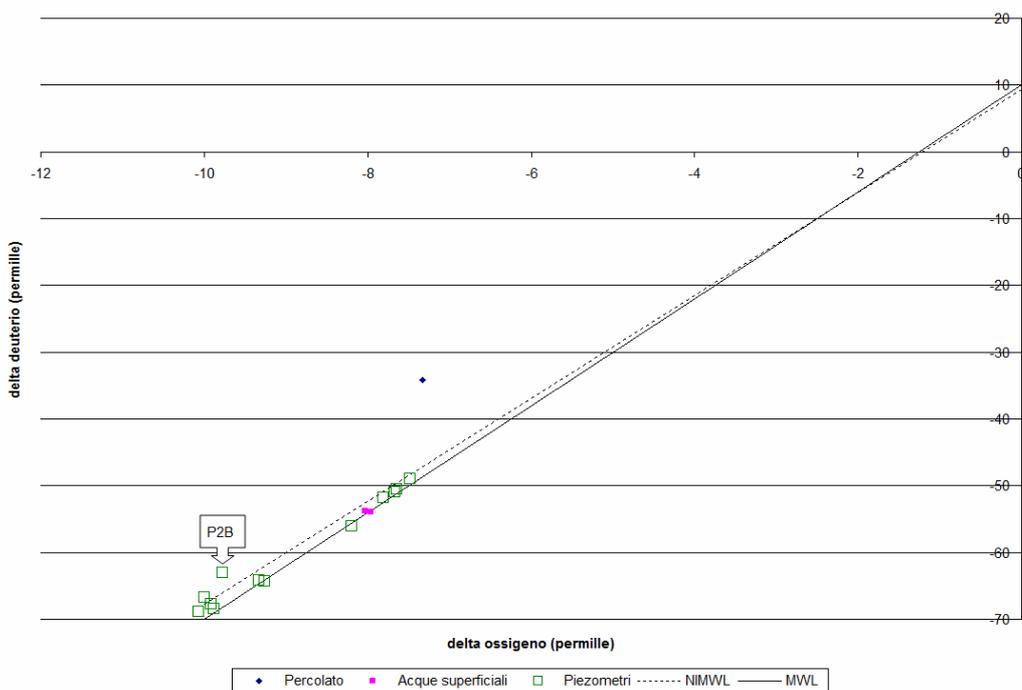
Considerato che la discarica è un ambiente semichiuso, con infiltrazione e circolazione limitata di acqua, i valori del deuterio nel percolato tendono ad arricchirsi nel tempo, col procedere della metanogenesi; per tale arricchimento, il deuterio può costituire un tracciante utile a determinare eventuali stati di contaminazione delle acque sotterranee e superficiali adiacenti e drenanti l'area di discarica.

$$\delta_{18O} = \left[\left(\frac{R_{18O \text{ campione}}}{R_{18O \text{ SMOW}}} \right) - 1 \right] 1000 \quad \text{con} \quad R_{18O} = \frac{{}^1\text{H}_2 \text{ }^{18}\text{O}}{{}^1\text{H}_2 \text{ }^{16}\text{O}}; \quad \delta_D = \left[\left(\frac{R_{D \text{ campione}}}{R_{D \text{ SMOW}}} \right) - 1 \right] 1000 \quad \text{con} \quad R_D = \frac{{}^1\text{H}^2\text{H}^{16}\text{O}}{{}^1\text{H}_2 \text{ }^{16}\text{O}}$$

Di seguito si riportano i risultati dell'indagine isotopica inerenti le acque sotterranee, superficiali, ed il percolato della discarica di Baricella sia in forma tabellare che grafica, come valori di δ_{18O} e δ_D rapportati agli standard MWL e NIMWL.

Matrice	Data di campionamento	δ_{18O} (‰)	δ_D (‰)
Percolato	24/03/2016	-7,33	-34,1
Acque superficiali			
Punto monte Valletta	17/03/2016	-8,03	-53,8
Punto valle Valletta	17/03/2016	-7,96	-53,9
Acque sotterranee			
P2A	17/03/2016	-9,26	-64,3
P2B	17/03/2016	-9,77	-63
P2C	17/03/2016	-10,86	-73,6
P3A	24/03/2016	-7,81	-51,8
P3B	24/03/2016	-9,92	-67,7
P3C	24/03/2016	-10,82	-74,7
P4A	17/03/2016	-7,64	-50,5
P4B	17/03/2016	-10	-66,8
P4C	17/03/2016	-9,33	-64,2
P5A	24/03/2016	-7,67	-51
P5B	24/03/2016	-10,07	-68,8
P5C	24/03/2016	-10,64	-72,6
P6A	17/03/2016	-8,19	-56
P6B	17/03/2016	-10,38	-73,2
P6C	17/03/2016	-10,73	-76,5
P7A	24/03/2016	-9,88	-68,5
P7B	24/03/2016	-7,48	-48,9
P7C	24/03/2016	-10,77	-74,8
POZZO 1	17/03/2016	-10,6	-75,2

Discarica Baricella - Gestore Herambiente



Dal grafico emerge che:

- i valori riferiti al percolato risultano decisamente scostati da entrambe le rette standard, in coerenza con l'atteso fenomeno di arricchimento in deuterio;
- le acque superficiali mostrano una buona aderenza alla composizione isotopica delle acque meteoriche, rappresentate dalle rette standard;
- una buona aderenza alle rette standard si osserva anche in riferimento alle acque sotterranee; lo scostamento dalle rette standard più rilevante, ma comunque poco significativo in termini assoluti, è riferito al piezometro P2B.

I dati rilevati indicano, sia per le acque sotterranee che per le acque superficiali, una buona aderenza alla composizione isotopica delle acque meteoriche rappresentate dalle rette standard, mentre emerge una composizione del percolato significativamente diversa rispetto a tutti gli altri punti campionati; non si riscontra, pertanto, l'"impronta" isotopica del percolato né per le acque superficiali né per quelle sotterranee, ed è pertanto possibile escludere fenomeni di contaminazione da percolato sia per le acque superficiali che per le acque sotterranee.