

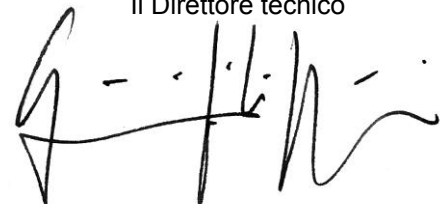
# Bergamo pulita

## Relazione annuale

**ai sensi dell'articolo 13, comma 5  
D.Lgs. 13 gennaio 2003, n.36**

**anno 2019**

Il Direttore tecnico



**marzo 2020**

**BERGAMO PULITA S.r.l.**

*Sede legale*

Piazza della Repubblica n. 2 - 24122 Bergamo

*Sede operativa*

Località Biancinella - 24050 Cavernago (BG)

T[+39]035 4498471

F[+39]035 840040

PEC bergamopulita@pec.a2a.eu

Capitale Sociale euro 10.329,20 i.v.  
codice fiscale, partita IVA e numero di iscrizione  
nel Registro delle Imprese di Bergamo n. IT02249820164  
R.E.A.: Bergamo n. 0274442



## INDICE

<b>RELAZIONE PIANO DI GESTIONE E SORVEGLIANZA 2018 .....</b>	<b>1</b>
<b>VOLUMETRIE OCCUPATE ANNO 2018 E QUOTE FINALI .....</b>	<b>3</b>
<b>MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE .....</b>	<b>5</b>
<b>MONITORAGGIO ACQUE DI DRENAGGIO SUPERFICIALE .....</b>	<b>9</b>
<b>MONITORAGGIO BIOGAS ED EMISSIONI MOTORI .....</b>	<b>11</b>
<b>MONITORAGGIO PERCOLATO ED INFRATELO .....</b>	<b>17</b>
<b>MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA .....</b>	<b>22</b>
<b>MONITORAGGIO RUMORE .....</b>	<b>24</b>

## RELAZIONE PIANO DI GESTIONE E SORVEGLIANZA 2019

Il conferimento dei rifiuti al giacimento, come già evidenziato nella relazione annuale dell'anno 2015, si è concluso nel mese di settembre 2014 e nell'anno 2016 sono state completate le attività finalizzate alla chiusura del giacimento stesso ed alle relative operazioni di recupero finale. La chiusura definitiva della discarica ai sensi del D.Lgs. 36/2003, con conseguente passaggio alla fase di post-gestione, è stata formalizzata da Provincia di Bergamo alla data del 06 giugno 2016 (rif. comunicazione prot. p\_bg.p\_bg.REGISTRO UFFICIALE.U.0048825.19-07-2016.h.14:26 del 19/07/2016).

A partire dal mese di giugno 2016 sono state riprogrammate le periodicità delle verifiche previste dal piano di monitoraggio, come da comunicazione inviata agli Enti preposti a mezzo PEC del 01/08/2016. Per tutto il 2019, quindi, le attività di verifica sono state condotte secondo quanto previsto dalla gestione post-operativa.

Sono state correttamente eseguite le procedure operative gestionali riportate nel Piano approvato dalla Regione Lombardia con Decreto n° 9403 del 28/08/2007 e successivi Decreti di modifica n° 7117 del 19/07/2010 e D.D. n° 1755 del 28/08/2015.

Si è provveduto a mantenere attivo e aggiornato il Piano di intervento per condizioni straordinarie, con particolare riferimento a:

- Procedura di emergenza PE 1 incendio
- Procedura di emergenza PE 2 scarico o riconoscimento di materiale pericoloso
- Procedura di emergenza PE 3 esplosioni non derivanti dai rifiuti
- Procedura di emergenza PE 4 scarico incontrollato di liquami nell'ambiente
- Procedura di emergenza PE 5 esplosioni derivanti dai rifiuti (biogas)
- Procedura di emergenza PE 6 allagamento e inquinamento della falda
- Procedura di emergenza PE 7 dispersione accidentale di rifiuti nell'ambiente

In conformità a quanto disposto dalla Legge 1 dicembre 2018 n. 132, art. 26-bis, in data 04/03/2019 sono stati trasmessi alla Prefettura di Bergamo il Piano di Emergenza Interno e la scheda anagrafica dell'impianto. Successivamente, con riferimento alla seconda Circolare ministeriale del 16 dicembre 2019 è stata compilata ed inviata a mezzo PEC del 20/01/2020 la Scheda tecnica dell'impianto ed i relativi allegati.

Sono state effettuate tutte le analisi contenute nel Piano di Monitoraggio costituente parte integrante dell'Autorizzazione Integrata Ambientale: analisi della falda acquifera, misura della

piezometria, analisi del percolato, analisi delle acque di drenaggio superficiale, analisi del biogas, analisi dell'emissione dei motori atti alla cogenerazione di energia elettrica e della qualità dell'aria coinvolgendo due laboratori esterni autorizzati: EST S.r.l. e Environ-lab S.r.l., a cui si rimanda nei paragrafi successivi.

Nel mese di giugno 2016 è stata sottoscritta apposita convenzione con il Comune di Cavernago per la sostituzione della Commissione Tecnica di Controllo con uno "Sportello Ambientale" nella persona di tecnico competente, finalizzato a svolgere controlli, accedendo liberamente all'impianto di discarica, recuperando e visionando dati, analisi, svolgimento dell'attività e corretta gestione, come concordato nella convenzione sottoscritta con Comune di Cavernago. L'attività dello sportello è proseguita anche per tutto l'anno 2019.

A partire dall'anno 2006 l'Azienda ha certificato il proprio sistema di gestione ambientale secondo la norma UNI EN ISO 14001:2004, con certificato n. 187916 rilasciato da Bureau Veritas Certification, con successiva migrazione alla norma ISO 14001:2015 come da rinnovo dell'aprile 2018. Tale certificazione è stata regolarmente mantenuta negli anni. In particolare, nel mese di marzo 2019 è stata effettuata la prima visita periodica di mantenimento, che si è conclusa con esito positivo.

Poiché la gestione post-operativa è ormai entrata a regime e la relazione cumulativa elaborata dall'Istituto Farmacologico Mario Negri relativamente al programma di controllo della discarica ha evidenziato l'assenza di fenomeni di potenziale contaminazione a valle della discarica dovuti alla discarica stessa, le analisi previste dal Piano di Monitoraggio per le acque sotterranee sono proseguite per l'anno 2019 inserendo i parametri indagati dall'Istituto nel set del laboratorio che effettua i monitoraggi periodici.

## VOLUMETRIE OCCUPATE ANNO 2019 E QUOTE FINALI

Come riportato nelle premesse, il conferimento dei rifiuti al giacimento si è concluso nel mese di settembre 2014 e, con comunicazione prot. p\_bg.p\_bg.REGISTRO UFFICIALE.U.0048825.19-07-2016.h.14:26 del 19/07/2016, Provincia di Bergamo ha attestato la definitiva chiusura della discarica.

Come già riportato nei documenti degli anni precedenti, la computazione del volume finale di rifiuti depositati in discarica ha portato ai seguenti risultati:

descrizione volume (lotti da 1 a 7)	m <sup>3</sup>
Volume rifiuto pre-assestamento (rilevato e composto al settembre 2014)	1.297.343
Volume rifiuto assestato (teorico)	1.194.641
Volume rifiuto autorizzato assestato (AIA 2010)	1.327.100

In ottemperanza a quanto previsto dalla normativa vigente in relazione alle operazioni per la chiusura definitiva del giacimento, sono stati posizionati sulla parte sommitale i capisaldi per il calcolo dei cedimenti previsti dalla D.G.R. X/2461 del 07/10/2014, preventivamente valutati e definiti con ARPA.

Tali punti sono stati oggetto, successivamente, di rilievo topografico da parte di ARPA stessa in data 01/10/2015 e in seguito con cadenza semestrale, sia per la parte dei lotti 1÷4 che per quelli relativi ai lotti 5÷7, al fine di rilevare l'andamento nel tempo degli assestamenti dell'intero corpo di discarica.

Le risultanze di tali misure sono riportate all'interno di specifiche relazioni, prodotte con periodicità semestrale e depositate nell'archivio documentale presente in sito.

Oltre alle quote di piano campagna del corpo fuori terra della discarica, che vengono rilevate per la morfologia complessiva, si continua a rilevare e confrontare questi capisaldi (PAN) quali riferimenti sulla maglia identificata da ARPA per le verifiche a termine post-gestione.

Si riportano i valori rilevati durante la campagna del luglio 2019, confrontati con le quote misurate da ARPA e quelle lette da EST S.r.l. nelle campagne precedenti.

## MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE

L'obiettivo del monitoraggio è quello di rilevare tempestivamente eventuali segnali di inquinamento delle acque sotterranee sicuramente riconducibili alla discarica, al fine di adottare le necessarie misure correttive.

All'inizio dell'attività sono stati individuati punti di monitoraggio rappresentativi e significativi in relazione all'estensione della discarica.

Gli 11 pozzi di monitoraggio riportati in A.I.A. sono stati aggiornati, nel marzo 2016, con il piezometro pz12 quale elemento integrativo del sistema di monitoraggio delle acque sotterranee conseguente alla modifica della configurazione geometrica della discarica privata dei lotti 8 e 9. Le misurazioni della piezometria effettuate nel corso dell'anno 2019 hanno confermato l'assetto della piezometria locale già noto, confermando la posizione di monte e di valle rispetto al verso di flusso della falda riferito alla discarica, come assodato e definitivamente formalizzato nella D.D. n. 1755/2015. Risultano, quindi, piezometri di monte quelli identificati con i numeri 1,7,8,9,10,11 e 12 e di valle i rimanenti.

Nei 12 punti di monitoraggio individuati è stato rilevato periodicamente il livello della falda e, come previsto dalla post-gestione, sono stati prelevati dei campioni di acqua di falda per la determina dei parametri da monitorare così come riportato nel Piano di Monitoraggio dell'A.I.A.; le analisi sono effettuate dal laboratorio EST S.r.l. di Grassobbio (BG).

Nel corso dell'anno 2019 non si è verificato alcun supero rispetto alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui al D.Lgs. 152/2006 – allegato 5 al titolo V parte IV tabella 2.

Nel mese di luglio 2018, all'interno delle verifiche condotte per la richiesta di svincolo delle fideiussioni relative alla fase di gestione operativa, ARPA ha proceduto con un campionamento ai dodici piezometri, ricercando il set analitico completo previsto dal monitoraggio annuale dell'A.I.A. vigente ed ha attestato *"l'assenza di superi delle CSC di cui alla tabella 2, allegato 5, parte quarta titolo V del D.Lgs 152/06"*.

Si allegano i risultati delle analisi chimico-fisiche effettuate ai 12 pozzi piezometrici dal laboratorio esterno e i risultati della misura del livello di falda, statico e dinamico, effettuata da personale interno.

### MISURAZIONE PROFONDITA' FALDA EFFETTUTA DA PERSONALE

#### INTERNO – ANNO 2019

#### LIVELLO STATICO

	Pz 1	Pz 2	Pz 3	Pz 4	Pz 5	Pz 6	Pz 7	Pz 8	Pz 9	Pz 10	Pz 11	Pz 12
m slm	212,069	211,343	209,561	209,828	208,408	208,87	209,981	211,54	211,94	211,12	212,1	211,45
2019												
25-giu	48,28	48,07	48,10	46,73	45,50	45,64	46,86	47,68	48,36	47,53	48,40	48,47
28-nov	44,72	44,58	44,56	43,17	41,96	42,10	43,33	44,86	44,03	44,88	44,97	44,95

### MISURAZIONE PROFONDITA' FALDA EFFETTUTA DA PERSONALE

#### INTERNO – ANNO 2018

#### LIVELLO DINAMICO

	Pz 1	Pz 2	Pz 3	Pz 4	Pz 5	Pz 6	Pz 7	Pz 8	Pz 9	Pz 10	Pz 11	Pz 12
m slm	212,069	211,343	209,561	209,828	208,408	208,87	209,981	211,54	211,94	211,12	212,1	211,45
2019												
25-giu	48,28	48,07	48,10	46,73	45,50	45,64	46,86	47,68	48,36	47,53	48,40	48,47
28-nov	44,72	44,59	44,56	43,17	41,97	42,10	43,33	44,87	44,03	44,88	44,97	44,96

Quote Piastre Assestometriche (PAn)								
	Rilievo ARPA 01/10/2015 (m)	Rilievo EST 24/09/2015 (m)	Rilievo EST 18/02/2016 (m)	Rilievo EST 15/07/2016 (m)	Rilievo EST 13/07/2017 (m)	Rilievo EST 05/07/2018 (m)	Rilievo ARPA 25/07/2018 (m)	Rilievo EST 01/07/2019 (m)
PA1	223,111	223,11	223,09	222,97	222,91	222,89	222,91	222,89
PA2	223,344	223,34	223,33	223,22	223,17	223,16	223,17	223,16
PA3	225,033	225,04	224,98	224,85	224,74	224,70	224,69	224,66
PA4	225,251	225,26	225,19	225,06	224,92	224,85	224,85	224,79
PA5	225,158	225,17	225,12	225,01	224,91	224,87	224,88	224,85
PA6	225,387	225,39	225,30	225,16	225,01	224,96	224,96	224,90
PA7	225,642	225,65	225,53	225,37	225,21	225,17	225,15	225,10
PA8	224,764	224,77	224,61	224,42	224,24	224,19	224,16	224,10
PA9	225,159	225,18	224,98	224,77	224,55	224,42	224,45	224,37
PA10	225,551	225,57	225,32	225,07	224,80	224,71	224,67	224,59
PA11	224,592	224,62	224,30	224,03	223,72	223,53	223,57	223,46



## ANALISI ACQUE SOTTERRANEE

Data prelievo			25/06/2019	28/11/2019	25/06/2019	28/11/2019	25/06/2019	28/11/2019	25/06/2019	28/11/2019	25/06/2019	28/11/2019	25/06/2019	28/11/2019
Etichetta campione			Pozzo n. 1	Pozzo n. 1	Pozzo n. 2	Pozzo n. 2	Pozzo n. 3	Pozzo n. 3	Pozzo n. 4	Pozzo n. 4	Pozzo n. 5	Pozzo n. 5	Pozzo n. 6	Pozzo n. 6
Posizione			M	M	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Parametro	UM	Valori limite	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato
Temperatura	°C		15	15	15,4	14	15	14,9	16	15,4	15,7	15,6	15,1	14,7
Conducibilità	µs/cm a 20°C		631	639	596	550	572	576	643	648	704	729	734	713
Cloruri	mg/l		20,9	25,1	21,6	23,5	21,5	16,6	26,9	28,2	39,7	47,4	52,1	41,8
Nitriti	µg/l	500	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	10	<10,0
Nitrato (NO3)	mg/l		19,3	21,8	18,1	21,4	16,9	15	22,4	26	24,8	23	20,4	20
Solfati (come SO4)	mg/l	250	25,05	29,54	24,96	25,91	24,38	23,61	25,73	26,95	27,19	27,89	25,41	26,02
pH	unità di pH		7,45	7,94	7,56	7,99	7,73	8,06	8,08	8,21	7,97	8,41	7,92	8,27
Azoto ammoniacale (come NH4)	mg/l		0,06	0,04	0,06	<0,04	0,06	<0,04	0,05	<0,04	0,06	<0,04	0,05	<0,04
1,1,1-Tricloroetano	µg/l		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/l	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,2-Dicloropropano	µg/l	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,3-Dicloropropano	µg/l		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Triclorometano	µg/l	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Diclorometano	µg/l		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetilene	µg/l	1,5	<0,10	<0,10	0,11	<0,10	0,12	0,11	<0,10	<0,10	0,11	0,11	<0,10	0,11
Tetracloroetilene	µg/l	1,1	0,6	0,48	0,89	0,43	0,87	0,47	0,83	0,53	0,92	0,65	0,85	0,55
Tetracloruro di carbonio	µg/l		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibromoclorometano	µg/l	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Idrocarburi totali	µg/l	350	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Fenoli non clorurati														
Metilfenolo	µg/l		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fenolo	µg/l		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fenoli e clorofenoli														
2-clorofenolo	µg/l		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2,4-diclorofenolo	µg/l		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2,4,6-triclorofenolo	µg/l		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Pentaclorofenolo	µg/l		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Fluoruri	mg/l	1,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Residuo secco a 180°C	mg/l		388	407	358	388	352	362	372	411	390	441	406	422
Ossidabilità	mg/l		0,35	0,16	0,64	0,54	0,83	0,35	1,05	<0,10	1,02	<0,10	0,99	<0,10
Durezza	°F		26,8	28,3	23,9	24,5	20,1	26,1	24,9	28,7	24,4	28,5	26,5	26,8
Sodio	mg/l		14,9	16	15	14,9	15,2	14,4	16,2	16,7	22,8	25,8	29,9	25,9
Magnesio	mg/l		21,2	20,6	21,4	21	21,1	19,6	22,6	21	23,1	21	21,8	19,5
Calcio	mg/l		81,5	94,5	68,1	95,5	56,6	88	74	95,6	69,4	99,3	81,8	94,9
Potassio	mg/l		1	1,1	1	1	1	1	1,1	1,1	1,3	1,3	1,5	1,3
Mercurio	µg/l	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmio	µg/l	5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ferro	µg/l	200	<4,0	9,6	<4,0	4,6	<4,0	7,7	<4,0	<4,0	12,5	12,9	28,2	7,3
Cromo totale	µg/l	50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Cromo VI	µg/l	5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Piombo	µg/l	10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Arsenico	µg/l	10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Manganese	µg/l	50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,2	<1,0	2,2	<1,0
Rame	µg/l	1000	<1,0	<1,0	1,2	1,4	<1,0	1,7	<1,0	<1,0	<1,0	3,5	1,8	<1,0
Nichel	µg/l	20	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,4	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zinco	µg/l	3000	<2,0	9,8	15,1	18,8	2,3	22	<2,0	<2,0	102,4	97,9	85,3	80,8

Data prelievo			25/06/2019	28/11/2019	25/06/2019	28/11/2019	25/06/2019	28/11/2019	25/06/2019	28/11/2019	25/06/2019	28/11/2019	25/06/2019	28/11/2019
Etichetta campione			Pozzo n. 7	Pozzo n. 7	Pozzo n. 8	Pozzo n. 8	Pozzo n. 9	Pozzo n. 9	Pozzo n. 10	Pozzo n. 10	Pozzo n. 11	Pozzo n. 11	Pozzo n. 12	Pozzo n. 12
Posizione			M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Parametro	UM	Valori limite	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato	Risultato
Temperatura	°C		14,7	14,7	15	15	15	15	15	14,7	15	14,7	15	15
Conducibilità	µs/cm a 20°C		708	725	551	660	650	656	722	682	742	714	679	710
Cloruri	mg/l		45,8	47,3	22,8	34,6	37,9	39,4	51,9	53,3	58	50	31,7	59,1
Nitriti	µg/l	500	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Nitrato (NO3)	mg/l		18,7	21,3	11,6	19,1	16,6	21,9	21,1	21,6	19,4	20,6	24,1	24
Solfati (come SO4)	mg/l	250	25,55	26,46	21,29	22,63	23,46	24,22	27,09	26,83	26,88	26,31	26,33	27,73
pH	unità di pH		8,08	8,25	8	8,17	7,73	8,07	8	8,13	7,91	8,14	7,88	8,06
Azoto ammoniacale (come NH4)	mg/l		0,05	<0,04	0,05	<0,04	0,05	<0,04	0,04	<0,04	0,05	<0,04	0,05	<0,04
1,1,1-Tricloroetano	µg/l		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/l	0,05	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
1,2-Dicloropropano	µg/l	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,3-Dicloropropano	µg/l		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Triclorometano	µg/l	0,15	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Diclorometano	µg/l		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tricloroetilene	µg/l	1,5	0,11	0,15	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Tetracloroetilene	µg/l	1,1	0,95	0,6	0,71	0,4	0,69	0,59	0,76	0,65	0,69	0,48	0,86	0,77
Tetracloruro di carbonio	µg/l		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibromodoclorometano	µg/l	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Idrocarburi totali	µg/l	350	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50
Fenoli non clorurati														
Metilfenolo	µg/l		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fenolo	µg/l		<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fenoli e clorofenoli														
2-clorofenolo	µg/l		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2,4-diclorofenolo	µg/l		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
2,4,6-triclorofenolo	µg/l		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Pentaclorofenolo	µg/l		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Fluoruri	mg/l	1,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Residuo secco a 180°C	mg/l		438	430	360	405	400	417	467	441	456	431	412	458
Ossidabilità	mg/l		1,31	0,67	1,31	0,41	1,34	0,35	0,92	0,38	0,61	0,35	0,38	0,38
Durezza	°F		27,5	27,4	24,8	26,6	26,7	25,7	22,3	24,7	26,7	25,7	25,5	28,8
Sodio	mg/l		29,5	29,5	18	21,9	25,2	27	33,6	31,6	33,9	28,1	20,6	26,9
Magnesio	mg/l		20,9	20,3	19,5	18,6	18,9	19,5	21,6	20,4	20,9	18,3	22,7	21,1
Calcio	mg/l		85,5	99,4	76,9	97,1	84,8	96,9	61,3	97,8	81,6	88,3	75,3	98,3
Potassio	mg/l		1,5	1,3	1,5	1,5	2,3	1,8	1,5	1,4	1,7	1,5	1,3	1,3
Mercurio	µg/l	1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Cadmio	µg/l	5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Ferro	µg/l	200	<4,0	<4,0	<4,0	<4,0	16	11,2	11,1	19,5	<4,0	5	<4,0	<4,0
Cromo totale	µg/l	50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Cromo VI	µg/l	5	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Piombo	µg/l	10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Arsenico	µg/l	10	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Manganese	µg/l	50	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Rame	µg/l	1000	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Nichel	µg/l	20	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Zinco	µg/l	3000	<2,0	<2,0	13	12	12,4	12,9	53,6	59,2	10,2	9,3	3,3	3,9

## MONITORAGGIO ACQUE DI DRENAGGIO SUPERFICIALE

Intorno alla discarica è completo il posizionamento di canaline in calcestruzzo atte a raccogliere e convogliare le acque di drenaggio superficiale verso il canale scolmatore del torrente Zerra, come autorizzato ai sensi del D.Lgs. 59/2005 da Regione Lombardia con Decreto A.I.A. n° 9403 del 28/08/2007, così come modificato e integrato dal D.D.S. n° 7117 del 19/07/2010 e adeguato alla nuova morfologia di discarica con D.D. 1755/2015 da Provincia di Bergamo.

Semestralmente nella fase di post-gestione a partire da luglio 2016, e comunque quando concretamente possibile a causa di periodi di siccità o di precipitazioni non sufficienti a generare scarico, viene prelevato un campione di tali acque ed inviato presso il laboratorio incaricato. Secondo quanto evidenziato da ARPA nella relazione finale inerente l'attività ispettiva ai sensi del D.Lgs. 152/2006, il campionamento di tali acque è stato effettuato a partire da giugno 2017 presso lo scarico finale nello scolmatore del Torrente Zerra in quanto più rappresentativo delle acque di ruscellamento della discarica.



Punto di campionamento



Le analisi effettuate nell'anno 2019 hanno evidenziato la totale conformità normativa.

Si riporta il riassunto delle analisi svolte dal laboratorio esterno EST Srl.

PARAMETRO	U.M.	27/05/2019	09/12/2019	D.Lgs. 152/2006 All.5 alla Parte III
<b>Residuo</b>				
Solidi sospesi totali	mg/l	8	14	80
<b>Parametri vari</b>				
ph		7,59	7,84	5,5-9,5
Conducibilita' elettrica	µS/cm	227	243	
COD	mg O2/l	10,00	20	160
BOD <sub>5</sub>	mg O2/l	<10,00	<10,00	40
Aldeidi totali (alifatiche)	mg/l	<0,05	<0,05	1
<b>Metalli e non metalli</b>				
As	mg/l	<0,01	<0,001	0,5
Cd	mg/l	<0,01	<0,001	0,02
Ca	mg/l	33,9	33,9	
Cr Tot.	mg/l	<0,01	<0,01	2
Cr(VI)	mg/l	<0,05	<0,05	0,2
Fe	mg/l	0,259	0,407	2
Mg	mg/l	10,7	5,8	
Mn	mg/l	<0,01	0,089	
Hg	mg/l	<0,001	<0,001	0,005
Ni	mg/l	<0,01	<0,01	2
Pb	mg/l	<0,01	<0,01	0,2
K	mg/l	2,7	3,8	
Cu	mg/l	<0,01	<0,01	0,1
Na	mg/l	1,5	5,5	
Zn	mg/l	0,02	<0,01	0,5
<b>Cianuri e isocianati</b>				
Cianuri totali	mg/l	<0,01	<0,01	0,5
<b>Anioni</b>				
Cloruri	mg/l	5,12	9,95	1200
Fluoruri	mg/l	<0,50	<0,50	6
Azoto nitroso	mg N/l	<0,01	<0,01	0,6
Azoto nitrico	mg N/l	<1,00	<1,00	20
Solfati	mg/l	14,8	7,1	1000
<b>Forme Azotate</b>				
NH <sub>4</sub>	mg/l	<1,00	2,9	15
<b>Fenoli-Solventi-Oli Minerali</b>				
Solventi clorurati	mg/l	<0,10	<0,10	1
Solventi aromatici	mg/l	<0,05	<0,05	0,2
Idrocarburi totali	mg/l	1,6	<0,50	5
<b>Varie</b>				
Ossidabilita'	mg/l	2,23	2,49	

## MONITORAGGIO BIOGAS ED EMISSIONI MOTORI

La discarica è dotata di un impianto per l'estrazione del biogas che garantisce la massima efficienza di captazione ed il conseguente utilizzo energetico.

Il recupero energetico si concretizza convogliando il biogas generatosi nella discarica per degradazione anaerobica verso il sistema di produzione termoelettrica composta da gruppi elettrogeni a combustione interna. Fino al 2012, tali gruppi erano in numero di 5; 4 in normale funzionamento e 1 di scorta attiva.

Successive valutazioni dell'evoluzione gestionale della discarica hanno portato il Gestore Acqua&Sole S.r.l., incaricato da Bergamo Pulita, a presentare nel giugno 2012 istanza per la realizzazione di nuovo impianto per lo sfruttamento energetico del biogas dai nuovi lotti (da lotto 5 a 9, con prima attivazione sui numeri 5, 6 e 7), che è stato autorizzato con D.D. n. 3506 del 12/12/2012, messo in esercizio in data 27/12/2012 ed a regime in data 26/03/2013.

Tale inserimento ha comportato la modifica dell'assetto del sistema ove sono concentrati gli impianti destinati all'aspirazione e controllo del biogas:

- le aree sono suddivise tra le competenze di Bergamo Pulita e di Acqua&Sole;
- il nuovo impianto vede la posa di due nuovi motori, da 360 e 300 kW, di nuova concezione;
- i nuovi motori soppiantano la posizione di tre dei cinque motori di competenza Bergamo Pulita, e sono destinati al recupero del biogas proveniente dai lotti 5÷7;
- i motori di competenza Bergamo Pulita (comunque in gestione operativa da parte di Acqua&Sole) sono stati riattivati dopo il furto di dicembre 2012: il biogas aspirato dai lotti 1÷4 viene impiegato in un motore (con regime ridotto per la scarsa quantità di gas) e l'altro è a disposizione in riserva.

A seguito della modifica intervenuta, l'impianto di cogenerazione di titolarità Bergamo Pulita S.r.l. è dotato di due dei cinque motori da 200 kW, uno in funzione ed il secondo di scorta.

L'utilizzo di un sistema di pre-trattamento del biogas mediante adsorbimento su carboni attivi dei silossani, posizionati all'interno di 2 silos, uno di pertinenza A&S e l'altro Bergamo Pulita, il trattamento catalitico unico dei fumi che permette l'ossidazione del CO in CO<sub>2</sub>, l'introduzione di un camino e la predisposizione del sistema alla riduzione spinta degli NO<sub>x</sub> mediante l'utilizzo di NH<sub>3</sub> garantiscono il raggiungimento dei migliori standard di efficienza ambientale.

In data 31/10/2012 è stata inviata comunicazione con allegata documentazione, di avvenuta installazione del trattamento previsto, poi implementato nella nuova suddivisione tra i due impianti.

Gli impianti vengono quotidianamente monitorati da personale esperto dell'azienda Acqua&Sole S.r.l. incaricata per la gestione dello stesso e vengono sottoposti alle periodiche operazioni di manutenzione.

Dal mese di marzo 2016, a seguito di un aggiornamento della norma ADR, il serbatoio di stoccaggio dell'ammoniaca è stato sostituito con un idoneo serbatoio certificato a doppia parete della volumetria pari a 12 mc (rif. pec Acqua&Sole S.r.l. del 11/03/2016).

Mediante apposita programmazione settimanale dei carichi di percolato da inviare presso depuratori esterni autorizzati, il livello di tale liquido è stato mantenuto durante l'anno al minimo sul fondo della discarica e quindi all'interno dei pozzi di captazione del biogas così da assicurare la continua funzionalità del sistema di estrazione.

La realizzazione del nuovo impianto di cogenerazione ha permesso di avere, per quanto riguarda la parte di competenza Bergamo Pulita, un unico punto di emissione collegato ai gruppi elettrogeni individuato con la sigla "E3".

L'impianto autorizzato con D.D. n. 3506 del 12/12/2012 di titolarità Acqua&Sole S.r.l. convoglia al camino identificato con la sigla "E10".

Il biogas estratto viene inviato ai due impianti esistenti, quello di titolarità Bergamo Pulita S.r.l. per quanto riguarda il gas estratto dai lotti 1÷4, quello autorizzato ad Acqua&Sole S.r.l. dai lotti da 5 a 9 (ora lotti 5, 6 e 7). Nel seguito si riportano i dettagli di quanto estratto suddivisi per impianto di destino, e la relativa energia prodotta. Come già segnalato nel 2017 e nel 2018, è stato registrato un calo nella produzione di biogas con caratteristiche idonee alla cogenerazione dai lotti 1÷4, che ha comportato un funzionamento non continuativo del motore di cogenerazione di competenza. La società sta valutando la disattivazione di tale motore, con mantenimento dei soli motori di titolarità Acqua&Sole S.r.l. a servizio dei lotti 5÷7.

Il biogas estratto dai lotti 1-4 è stato analizzato con cadenza semestrale, così come le emissioni dei motori (le analisi sono state effettuate sul camino unico di emissioni "E3" da parte di Acqua&Sole S.r.l. per l'anno 2019). Per tale analisi non sono stati determinati i parametri HCl, HF, SO<sub>2</sub>, poiché, come da Quadro prescrittivo E.1.ARIA, E.1.1. VALORI LIMITE DI EMISSIONI, " tali limiti si intendono rispettati se il biogas risponde all'atto dell'alimentazione alle seguenti caratteristiche chimico-fisiche (omissis)".

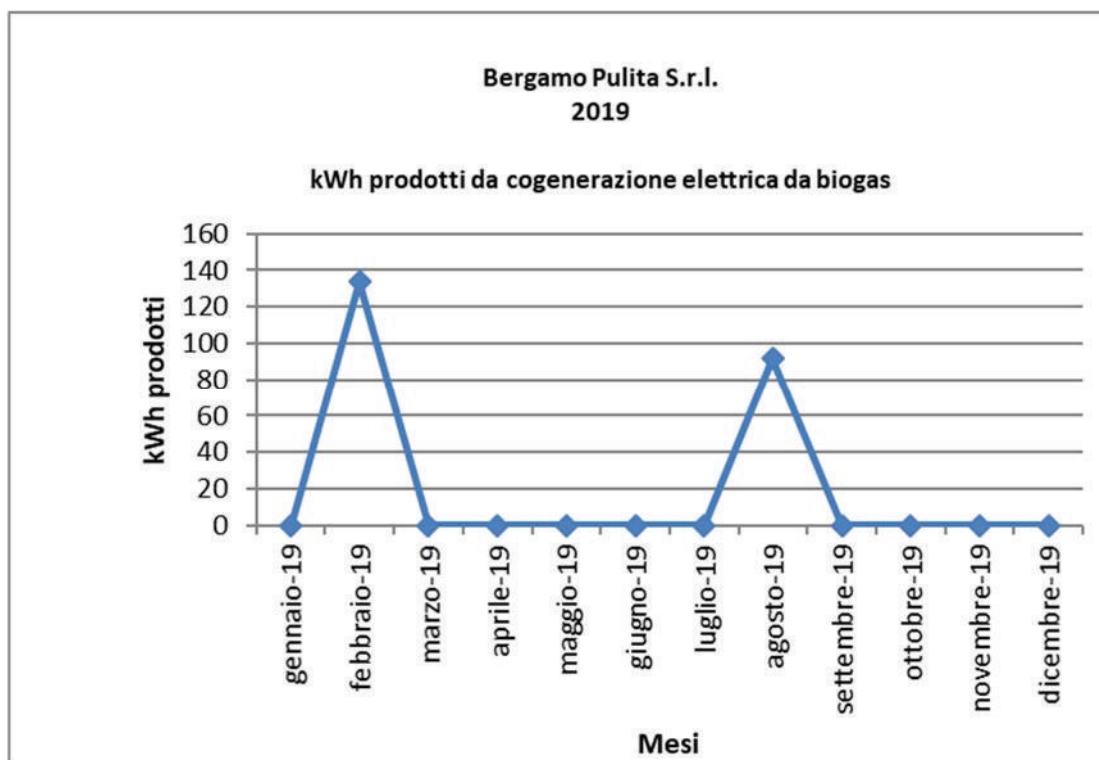
Gli esiti analitici delle verifiche condotte sul biogas e sulle emissioni provenienti dai motori hanno dimostrato il rispetto dei limiti normativi.

Si allegano i risultati delle analisi effettuate dal laboratorio Environ-lab S.r.l. per conto di Acqua&Sole, che dall'anno 2017 ha preso in carico anche le verifiche analitiche per la parte di competenza di Bergamo Pulita S.r.l.

Acqua&Sole S.r.l. ha, inoltre, effettuato i monitoraggi di competenza per il biogas estratto dai lotti 5-7, le cui risultanze sono state comunicate con lettera pec del 03/02/2020 e, con riferimento al camino "E10", per le emissioni dei motori del nuovo impianto di cogenerazione di titolarità Acqua&Sole S.r.l..

**BIOGAS ESTRATTO ED ENERGIA ELETTRICA COGENERATA – ANNO 2019  
IMPIANTO IN CAPO A BERGAMO PULITA S.R.L.**

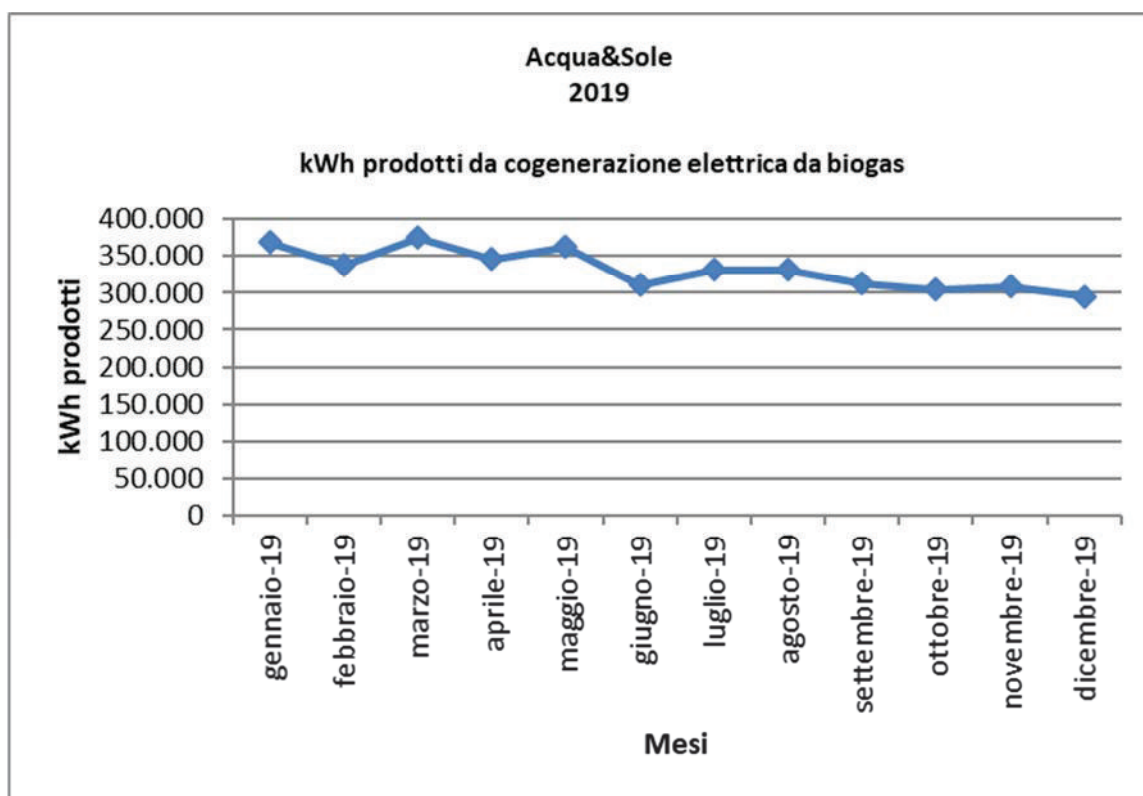
Mese	Nmc biogas captati	kWh Prodotti
gennaio-19	0	0
febbraio-19	134,64	133,61
marzo-19	0	0
aprile-19	0	0
maggio-19	0	0
giugno-19	0	0
luglio-19	0	0
agosto-19	40,54	91,84
settembre-19	0	0
ottobre-19	0	24
novembre-19	0	0
dicembre-19	0	0
<b>Totale</b>	<b>175,18</b>	<b>225,45</b>





**BIOGAS ESTRATTO ED ENERGIA ELETTRICA COGENERATA – ANNO 2018  
 IMPIANTO IN CAPO A ACQUA&SOLE S.R.L.**

Mese	Nmc biogas captati	kWh Prodotti
gennaio-19	228.171	369.195
febbraio-19	220.774	337.574
marzo-19	253.455	374.888
aprile-19	222.771	346.248
maggio-19	250.682	362.524
giugno-19	234.724	310.512
luglio-19	238.139	331.458
agosto-19	243.504	331.034
settembre-19	241.775	313.219
ottobre-19	236.367	303.994
novembre-19	234.643	308.491
dicembre-19	217.252	294.902
<b>Totale</b>	<b>2.822.257</b>	<b>3.984.039</b>



IMPIANTO BERGAMO PULITA S.R.L. - ANALISI BIOGAS anno 2019 – ENVIRON-LAB S.r.l.																	
Mese	Mercaptani	P.C.I.	H <sub>2</sub> S	Cl Tot.	F Tot.	CH <sub>4</sub>	COV	H <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	NH <sub>3</sub>	Polveri totali	N <sub>2</sub>	P.C.I.	HCl	Solfuri e mercaptani
	mg/Nm <sup>3</sup>	kJ/Nm <sup>3</sup>	% in volume	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	%	mg/Nm <sup>3</sup>	%	%	%	%	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	%	kcal/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Valori limite Decreto A.I.A. Regione Lombardia del 19 luglio 2010 n.7117</b>		>14600	<1,5			>30											
15-feb-19	0,688	16,265	<0,01	0,23	0,23	45,2	<0,01	<0,01	34,1	1,58	<0,1	<0,01	<0,1	19,1	3,885	0,230	<0,10
01-ago-19	<0,125	27,212	<0,01	0,62	<0,1	45,0	197,72	<0,01	38,0	0,23	<0,1	0,62	<0,1	9,85	6,499	0,49	<0,10

IMPIANTO BERGAMO PULITA S.R.L. - ANALISI EMISSIONI MOTORI anno 2019 – ENVIRON-LAB S.r.l.									
Numero analisi	Data	Gruppo elettrogeno	HCl	HF	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	TOC	Polveri totali
			mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>	mg/Nm <sup>3</sup>
<b>Valori limite Decreto A.I.A. Regione Lombardia del 19 luglio 2010 n.7117</b>			10	2	500	450	350	150	10
1 semestrale	15-feb-19	E3 CAMINO UNICO	/	/	97	237	/	5,5	0,60
2 semestrale	01-ago-19	E3 CAMINO UNICO	/	/	160	158,3	/	77,97	<0,44

## MONITORAGGIO PERCOLATO ED INFRATELO

Il percolato viene collettato sul fondo della discarica a mezzo rete di drenaggio, estratto con pompe ai pozzi di pertinenza dei lotti e convogliato, mediante tubazioni interrato in HDPE DN 150, incamiciate con tubo in HDPE di diametro maggiore, ai 2 appositi serbatoi da 750 m<sup>3</sup> cadauno, mantenendo, come da prescrizione A.I.A. n° 7117 del 19/07/2010, un volume di riserva pari al 10% della capacità totale.

Come punto di miglioramento per la fase di postgestione, l'Azienda ha installato un contatore sulla tubazione terminale del carico delle autocisterne per monitorare i dati relativi alla produzione di percolato. Durante la visita ispettiva di ARPA dell'aprile 2017, infatti, l'Ente aveva evidenziato la mancanza di un secondo contatore per la misura del percolato avviato a smaltimento, che veniva conteggiato utilizzando le pesate riportate sui formulari di trasporto e i contaltri parziali installati sui pozzi di raccolta e rilancio. L'installazione dei misuratori parziali era stata adottata nel corso della realizzazione della discarica per rendere il monitoraggio dei diversi lotti più efficace in quanto realizzati, colmati e sigillati in tempi diversi. Tali apparecchiature presentano problemi di manutenzione in quanto soggetti a periodico intasamento, con conseguente necessità di smontaggio per operazioni di pulizia. L'Azienda, pertanto, avendo installato il nuovo contatore terminale, abbandona le letture parziali ai lotti che presentano problemi di affidabilità delle misure e registra le letture dei contatori terminale e di ricircolo. Va annotato che la misura del contatore può non corrispondere esattamente con le pesate del percolato smaltito a causa di più fattori quali variabilità della densità del percolato e la tolleranza strumentale del contatore stesso.

L'eventuale liquido infratele viene estratto e convogliato al serbatoio di stoccaggio; successivamente il percolato e l'eventuale infratele vengono prelevati e smaltiti in impianti autorizzati. Nell'anno 2019 non si sono registrati afflussi di liquido infratele.

Come da indicazioni di ARPA, il serbatoio è stato svuotato nel mese di giugno 2012 e il liquido non è più stato campionato dal mese di luglio 2012 in quanto non più formatosi e raccolto nel serbatoio di controllo.

La tempistica e la programmazione dei carichi di percolato è stata effettuata in funzione del quantitativo presente nei serbatoi.

Il sistema di raccolta del percolato è progettato e gestito in modo da minimizzare il battente idraulico del percolato sul fondo della discarica, essendo l'estrazione dello stesso predisposta per il funzionamento in continuo onde garantire la condizione di battente zero.

Intasamenti ed occlusioni per tutto il periodo di funzionamento del sistema di raccolta sono prevenuti in quanto le tubazioni microfessurate di raccolta del percolato presenti sopra il primo telo in HDPE sono ricoperte da tessuto non tessuto di protezione e successivamente avvolti da uno strato di inerte ghiaioso con granulometria < 5 cm; queste protezioni fanno sì che il sistema di raccolta del percolato e delle acque di scarica non siano direttamente a contatto con il rifiuto né che possano essere intasate dallo stesso.

È importante anche sottolineare che il fondo della discarica ha pendenze verso i pozzi di raccolta del percolato almeno pari all'1% affinché sia scongiurata la problematica della stagnazione localizzata del percolato sul fondo stesso.

Semestralmente sono stati prelevati campioni di percolato dagli appositi serbatoi di raccolta e successivamente inviati presso il laboratorio esterno EST S.r.l. per le analisi dei parametri chimico-fisici indicati nel Piano di Monitoraggio dell'A.I.A. Il percolato, dalle analisi di classificazione ai sensi del D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152 è risultato "rifiuto speciale non pericoloso". Come sopra evidenziato il serbatoio infratelo è stato svuotato e da luglio 2012 non viene analizzato tale liquido, in quanto non se ne registra la formazione.

La verifica del parametro "radioattività" è stata sospesa in fase post-operativa, in quanto non più prevista.

È stato avviato, dall'agosto 2012, il ricircolo del percolato, rinviando nel sistema realizzato sui lotti 1, 2 i primi quantitativi per verificarne l'efficienza; l'invio di percolato al sistema di ricircolo è stato poi esteso anche sugli altri lotti.

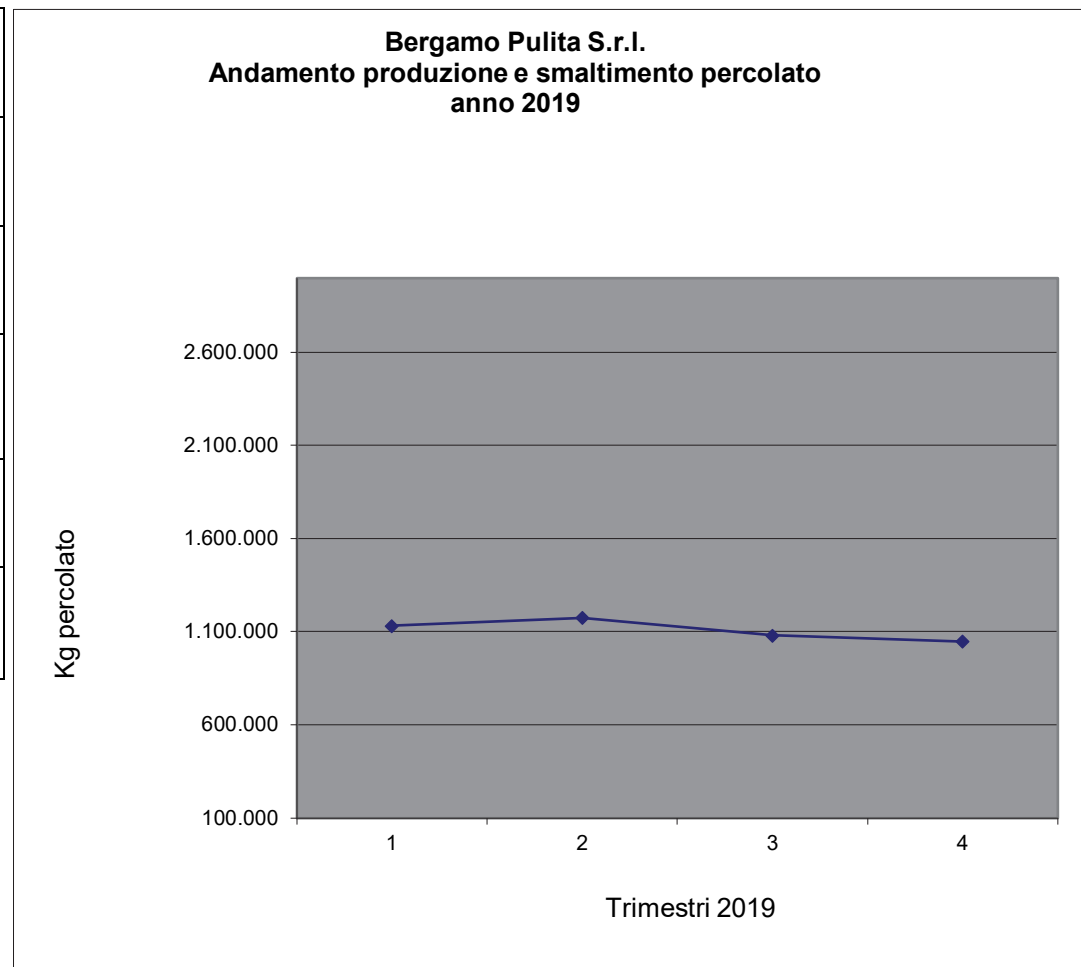
Nell'anno 2015, a causa delle corpose attività di sistemazione in atto, il ricircolo ha subito una battuta d'arresto a causa delle attività di recupero ambientale che hanno interessato la parte sommitale; nel corso del 2016 l'attività è stata riavviata, è regolarmente proseguita anche nell'anno 2019 e se ne riportano i quantitativi.

## SISTEMA DI RICIRCOLO DEL PERCOLATO

<b>N.Prog.</b>	<b>Data In.</b>	<b>Data Fine</b>	<b>Quantità ricircolata</b>
1	01.01.19	31.01.19	0,00
2	01.02.19	28.02.19	0,00
3	01.03.19	31.03.19	0,00
4	01.04.19	30.04.19	939,24
5	01.05.19	31.05.19	435,10
6	01.06.19	30.06.19	828,30
7	01.07.19	31.07.19	380,87
8	01.08.19	31.08.19	239,56
9	01.09.19	30.09.19	1.195,90
10	01.10.19	31.10.19	227,90
11	01.11.19	30.11.19	16,41
12	01.12.19	31.12.19	0,00

2019	Kg
<b>Gennaio</b>	<b>444.370</b>
<b>Febbraio</b>	<b>357.880</b>
<b>Marzo</b>	<b>331.600</b>
<b>Aprile</b>	<b>419.530</b>
<b>Maggio</b>	<b>395.500</b>
<b>Giugno</b>	<b>361.310</b>
<b>Luglio</b>	<b>302.030</b>
<b>Agosto</b>	<b>416.610</b>
<b>Settembre</b>	<b>360.660</b>
<b>Ottobre</b>	<b>418.740</b>
<b>Novembre</b>	<b>359.210</b>
<b>Dicembre</b>	<b>270.850</b>
<b>Totale</b>	<b>4.438.290</b>

2018	Kg
1° trimestre	1.133.850
2° trimestre	1.176.340
3° trimestre	1.079.300
4° trimestre	1.048.800
<b>Totale 2018</b>	<b>4.438.290</b>



Seguono le tabelle con gli esiti delle analisi svolte sul percolato dal laboratorio EST S.r.l..

EST S.R.L.	ANALISI PERCOLATO		
Data campionamento	25/06/2019	28/11/2019	U.M.
<b>Residuo</b>			
Residuo a 105°C	14.461	17.250	mg/l
Residuo a 600°C	10.593	13.797	mg/l
<b>Parametri vari</b>			
pH	8,13	8,25	pH
Conducibilità elettrica	24.300	31.100	uS/cm 20°C
Materiale in sospensione	40	50	mg/l
Durezza totale	18,5	20,3	°F
COD	2.428	2.936	mg/l
BOD <sub>5</sub>	119	191	mg/l
Aldeidi totali (alifatiche)	3,77	4,63	mg/l
<b>Metalli e non metalli</b>			
As	0,041	0,013	mg/l
Ba	0,276	0,182	mg/l
Cd	<0,001	<0,001	mg/l
Cr Tot.	0,536	0,708	mg/l
Cr(VI)	<0,05	<0,05	mg/l
Fe	2,537	3,337	mg/l
Mn	0,013	<0,010	mg/l
Hg	<0,001	<0,001	mg/l
Ni	0,309	0,417	mg/l
Pb	0,012	0,027	mg/l
Cu	0,040	0,107	mg/l
Se	<0,010	0,011	mg/l
Zn	0,085	0,160	mg/l
<b>Anioni</b>			
Cloruri	6.006,13	5.574,81	mg/l
Solfati	7,3	<5,00	mg/l
Indice di fenoli	0,11	<0,05	mg/l
<b>Forme Azotate</b>			
NH <sub>4</sub>	975,5	1.937,2	mg/l
Azoto nitrico	<1,00	1,64	mg/l
Azoto nitroso	<0,01	2,197	mg/l
Azoto totale	1.061,3	1.515,1	mg/l
Idrocarburi totali	<0,5	<0,5	mg/l
Solventi clorurati	0,012	0,018	mg/l
Solventi Organici Aromatici	0,085	0,12	mg/l

## MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA

Nell'intorno della discarica, così come prescritto dal D.Lgs. 36/2003 e recepito in A.I.A. (rilasciata con D.D.S. n.9403 del 28/08/2007) erano stati individuati 3 punti per monitorare la qualità dell'aria.

I 3 punti, "zona uffici" - "zona carico percolato" - "zona cabina Enel", erano stati individuati in funzione della geometria dell'area: ognuno di loro ha una distanza angolare di 120° in modo da coprire l'intero perimetro impiantistico.

I parametri ricercati sono tipicamente indicatori di molestie olfattive. La frequenza del campionamento in fase di post-gestione è semestrale; ogni punto è oggetto di indagine per 48 ore mediante campionatore fisso che viene poi spostato al punto successivo. Quindi avviene la determina in laboratorio dei parametri indagati.

Relativamente ai valori di qualità dell'aria, la normativa vigente non fissa valori limite per le molecole ricercate. Per il metano, le concentrazioni misurate nelle campagne di rilevamento effettuate nel 2019 risultano comprese tra 1,18 e 1,48 mg/mc; tali valori sono sovrapponibili a quelli normalmente presenti nell'atmosfera (1-2 ppm) ovvero 0,7 - 1,4 mg/mc.

Per gli Idrocarburi non metanici NHMC sono fissati attualmente limiti di qualità dell'aria solo per molecole specifiche quali il benzene. A titolo di riferimento nel DPCM 28/03/83 "Limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni di esposizioni relative ad inquinanti dell'aria in ambiente esterno" per tale famiglia di composti era fissato un limite di 200 µg/mc; tutti valori medi misurati nel corso del 2019 sono risultati inferiori a tale valore.

Si può quindi concludere che i valori misurati negli anni hanno evidenziato una buona condizione della qualità dell'aria nei punti utilizzati per le verifiche interne. Questa condizione è ulteriormente migliorata a seguito del completamento del recupero finale, che ha definitivamente interrotto esalazioni dirette da fronte attivo.

Nel seguito si illustra il riassunto delle analisi svolte durante l'anno.



<b>ANALISI QUALITA' DELL'ARIA - ANNO 2019</b>							
		<b>PUNTO 1 zona ingressi uffici</b>		<b>PUNTO 2 zona carico percolato</b>		<b>PUNTO 3 zona cabina Enel</b>	
	<b>U.d.m.</b>	<b>Giu-19</b>	<b>Dic-19</b>	<b>Giu-19</b>	<b>Dic-19</b>	<b>Giu-19</b>	<b>Dic-19</b>
<b>Polveri totali (48h)</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,11	<0,10
<b>CH<sub>4</sub></b>	mg/Nm <sup>3</sup>	1,18	1,33	1,48	1,41	1,20	1,46
<b>NMHC</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	0,13	0,12	0,125	0,11	0,18	0,12
<b>H<sub>2</sub>S (48h)</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,0003	<0,0005	<0,0006	<0,0005	<0,0006	<0,0005
<b>Metilmercaptano</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,04	<0,05	<0,04	<0,05	<0,04	<0,05
<b>Etilmercaptano</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,04	<0,05	<0,04	<0,05	<0,04	<0,05
<b>1-butilmercaptano</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,04	<0,05	<0,04	<0,05	<0,04	<0,05
<b>Ter-butilmercaptano</b>	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,04	<0,05	<0,04	<0,05	<0,04	<0,05

## **MONITORAGGIO RUMORE**

Il Piano di Monitoraggio e Controllo dell'A.I.A. D.D. n. 7117 del 19/07/2010, prevede, al punto "F.3.6. Rumore" l'esecuzione di campagne di rilievi acustici, finalizzate a verificare, presso una serie di recettori esterni gli effetti dell'inquinamento acustico prodotto dall'impianto.

In particolare, il Piano prevede la cadenza temporale con cui eseguire tali verifiche, riportando come date di riferimento gli anni 2007, 2010 e 2013.

Bergamo Pulita S.r.l. ha effettuato l'ultima campagna completa di monitoraggio in data 25/02/2014 ai quattro punti A-D, una volta assestate le modalità di funzionamento dei sistemi di recupero energetico.

Il documento redatto da Bergamo Pulita s.r.l. è stato oggetto di esame da parte dei tecnici competenti di ARPA Lombardia, che hanno espresso parere favorevole circa gli aspetti inerenti l'inquinamento acustico, evidenziando la conformità della relazione elaborata alla normativa regionale di riferimento ed il rispetto dei limiti di immissione sonora prescritti (rif. n. A.F. 197 p/14 del 23/06/2014).

A seguito di tale verifica di conformità non sono stati condotti ulteriori rilievi nell'anno 2019. La stessa ARPA, nella relazione finale relativa alla visita ispettiva dell'aprile 2017, ha indicato lo stralcio della prescrizione relativa all'esecuzione di campagne di rilievi acustici.