

**Desio, 29 aprile 2021**



**Brianza Energia Ambiente**

**Relazione annuale relativa al  
funzionamento e alla sorveglianza  
dell'impianto di termovalorizzazione  
nell'anno 2020**

Ai sensi del D. Lgs. 133/2005 e del D. Lgs. 46/2014.

## **DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO**

Brianza Energia Ambiente S.p.A. con sede in Desio, opera sul ciclo dei rifiuti solidi urbani prodotti da un bacino di utenza di circa 280.000 abitanti dislocati in diversi comuni della Brianza attraverso:

- la promozione e la gestione dei flussi delle raccolte differenziate;
- la gestione e produzione di energia elettrica;
- la gestione di un impianto di termovalorizzazione;
- la gestione e produzione di energia termica per il teleriscaldamento.

L'impianto di termovalorizzazione gestito da BEA opera, a valle della raccolta differenziata, su quelle frazioni di rifiuto con caratteristiche tali da non renderle compatibili con processi alternativi di riciclo dei materiali.

Per quanto riguarda il processo di termovalorizzazione la società BEA da anni si impegna a utilizzare le migliori tecnologie disponibili al fine di garantire:

- la correttezza del processo produttivo;
- il rispetto dei limiti alle emissioni;
- il raggiungimento di efficienze di produzione energetica più elevate.

### **Emissioni atmosferiche e depurazione dei fumi**

Il complesso delle emissioni atmosferiche da attività di termovalorizzazione di rifiuti urbani e prodotti derivati pone generalmente due ordini di problemi: i macroinquinanti, presenti in concentrazioni rilevanti ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ), ed i microinquinanti che, pur se presenti in livelli molto più modesti ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$  o  $\text{ng}/\text{m}^3$ ), possono costituire un rischio ambientale per la loro tossicità e persistenza. Alla prima categoria appartengono gli inquinanti tradizionali dei processi di combustione, derivanti da talune macrocomponenti del rifiuto (essenzialmente ceneri, cloro, zolfo e azoto), da reazioni secondarie non desiderate e dall'ossidazione incompleta del carbonio organico. I microinquinanti inorganici, costituiti essenzialmente da alcuni metalli pesanti, sono riconducibili anch'essi alla loro presenza nel rifiuto incenerito, mentre per quelli di natura organica giocano un ruolo determinante le complesse reazioni di sintesi e distruzione che si verificano durante la combustione ed il successivo raffreddamento dei fumi.

Il trattamento di depurazione fumi adottato da BEA comprende sia interventi di controllo della combustione, quali la presenza di una zona di post combustione che garantisce un tempo di residenza dei gas di

combustione e una temperatura conformi a quelli imposti dalla normativa vigente (D. Lgs. n. 133/2005), sia processi di depurazione a valle della combustione per l'abbattimento degli ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ), degli acidi inorganici ( $\text{HCl}$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{SO}_2$ ), dei microinquinanti (inorganici e organici) e delle polveri.

Le linee di processo dell'impianto di BEA sono due, funzionanti in parallelo. La seguente descrizione della linea di depurazione fumi, fa riferimento ad una sola linea (essendo la seconda identica) e si compone di molteplici sistemi di abbattimento.

### **Sistema De $\text{NO}_x$ (SNCR)**

Questo sistema prevede l'iniezione in una zona di temperatura ottimale ( $850 - 900\text{ }^\circ\text{C}$ ) di una soluzione acquosa di urea per l'abbattimento selettivo non catalitico (SNCR) degli ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ). L'urea necessaria al processo viene approvvigionata in soluzione acquosa al 32,5% e stoccata in un serbatoio da  $30\text{ m}^3$ ; essa viene diluita al 3-10% con acqua demineralizzata e quindi inviata alle 4 lance di iniezione in camera di post combustione dotate di sistema di nebulizzazione ad aria compressa.

### **Sistema di iniezione reagente in camera di post combustione**

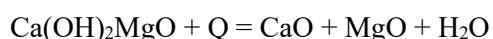
Questo sistema prevede l'utilizzo di ossido di calcio e magnesio (Depurcal) dosato in camera di postcombustione, attraverso il quale vengono ridotte le concentrazioni degli inquinanti di origine acida.

Il prodotto ( $\text{Ca}(\text{OH})_2\text{MgO}$ ) è stato specificatamente sviluppato per effettuare un'azione neutralizzante nei confronti degli inquinanti acidi come  $\text{HCl}$ ,  $\text{SO}_2$  e  $\text{HF}$  all'inizio della linea di trattamento, assicurando anche un'efficace protezione della caldaia dalla corrosione acida, e per modificare la composizione chimico-fisica delle ceneri leggere, dando origine a residui friabili e non più adesivi, facilmente rimuovibili con i sistemi di pulizia normalmente presenti.

L'aspetto fisico del reagente è quello di una polvere bianca con peso specifico compreso tra  $400$  e  $500\text{ kg/m}^3$ .

La granulometria è  $< 150\text{ }\mu\text{m}$  e la superficie specifica (BET) compresa tra  $18$  e  $20\text{ m}^2/\text{g}$ .

Una volta iniettato in camera di postcombustione, il Depurcal subisce un processo di attivazione termica che comporta la perdita dell'acqua libera e di combinazione, a causa delle elevate temperature, dando origine a ossidi, secondo la reazione di seguito schematizzata:



## **Elettrofiltro**

Costituisce il primo stadio della linea di trattamento dei fumi, avente il compito di eliminare la frazione maggiore delle polveri contenute nei fumi. L'elettrofiltro alleggerisce il carico di polvere in ingresso al filtro a maniche posto a valle, consentendo una frequenza minore di scuotimento e pulizia di quest'ultimo. La polvere separata viene scaricata in apposite tramogge dalle quali viene convogliata ai silos di raccolta tramite un sistema di trasporto pneumatico.

## **Reattore di neutralizzazione mediante iniezione di bicarbonato di sodio e carboni attivi**

I fumi in uscita dall'elettrofiltro vengono convogliati nel reattore di contatto dove sono iniettati a secco il bicarbonato di sodio e i carboni attivi per l'abbattimento dei composti inorganici di cloro e fluoro, gli ossidi di zolfo e i microinquinanti. Il processo di depurazione è basato sia sulla reazione tra bicarbonato di sodio,  $\text{SO}_2$  e  $\text{HCl}$ , od eventuali altri acidi alogenidrici presenti, sia sull'adsorbimento di diossine e metalli pesanti sui carboni attivi. I sali formati durante le reazioni di neutralizzazione vengono trascinati dai fumi sotto forma di polvere e separati nel filtro a maniche posto a valle.

## **Filtro a maniche in tessuto filtrante per la depolverazione finale della corrente gassosa**

Il filtro è costituito da quattro celle escludibili per consentire gli interventi manutentivi necessari, mantenendo comunque il filtro in funzione; il filtro esplica anche un'azione sinergica con i sistemi di neutralizzazione posti a monte, in quanto permette il proseguimento delle reazioni tra reagente e inquinante sullo strato di polvere che si forma sul tessuto stesso nell'intervallo tra una pulizia e l'altra. Le polveri del filtro a maniche vengono scaricate in apposite tramogge dalle quali vengono convogliate ai silos di raccolta da un sistema di trasporto pneumatico.

## **Sistema DENOX (SCR)**

Oltre al sistema di dosaggio urea in camera di post combustione, a valle del filtro a maniche è presente un sistema di riduzione catalitico (SCR) per l'abbattimento degli ossidi di azoto. La soluzione ammoniacale necessaria al processo viene iniettata nel reattore posizionato a monte del filtro a maniche.

## **Sistema di stoccaggio polveri**

BEA dispone di un sistema di trasporto pneumatico delle polveri raccolte durante il processo di depurazione, al fine di gestire nel miglior modo possibile il trattamento delle stesse. Il sistema prevede dei propulsori di

raccolta polveri dislocati in vari punti dell'impianto i quali, una volta caricati, attraverso delle condutture in pressione, convogliano le polveri ai due silos di raccolta situati all'esterno dell'impianto. Le polveri contenute nei silos vengono successivamente caricate nelle autocisterne che trasporteranno il rifiuto speciale presso altri impianti di trattamento autorizzati.

### **Sistema di monitoraggio delle emissioni**

A presidio delle emissioni in atmosfera BEA dispone di due sistemi di monitoraggio (SME):

- un sistema Principale che analizza i parametri caratteristici dei fumi a camino;
- un sistema Ridondante che può analizzare i fumi sia a camino, sia in scansione sulle singole linee di termovalorizzazione.

Esiste un PC SERVER che gestisce la ridondanza dei due sistemi (Principale e Ridondante). Tale PC ha il compito di ricevere i dati acquisiti dai due sistemi, elaborarli e salvarli nei diversi archivi.

Il sistema di archiviazione dei dati acquisiti dai due sistemi utilizzati per il monitoraggio delle emissioni è così costituito:

- un archivio "FISCALE" nel quale il server salva i dati da utilizzare per le verifiche del rispetto dei limiti di legge. Tali dati possono provenire sia dal sistema Principale (ci sarà come suffisso al dato VAL) sia dal sistema Ridondante (ci sarà come suffisso al dato AUX)
- un archivio "SCANSIONE" nel quale vengono salvati i dati provenienti dal sistema ridondante in scansione sulle due linee.

**DATI RELATIVI ALL'ANNO 2020**

<b>Società:</b>	Brianza Energia Ambiente S.p.A.
<b>Sede legale:</b>	Via Gaetana Agnesi, 272 20832 Desio MB
<b>Sede impianto:</b>	Via Gaetana Agnesi, 272 20832 Desio MB
<b>Recapiti telefonici:</b>	0362.391.31
<b>Contatti:</b>	dott. Domenico Cafaro
<b>e-mail diretta:</b>	<a href="mailto:domenico.cafaro@beagestioni.it">domenico.cafaro@beagestioni.it</a>
<b>Estremi AIA vigente:</b>	N° 632 del 24.01.2017

Tabella 1 – Anagrafica dell'impianto

Impianto	u.d.m.	Totale	Linee	
			Linea 1	Linea 2
Linee	n°	2		
Tipo di forno	Forno a griglie mobili della De Bartolomeis			
Capacità nominale autorizzata	MJ/h	149260		
Ore annue di funzionamento a rifiuti	h	7731	7664.5	7797
PCI rifiuti da AIA	kcal/kg	3100/3650		
PCI medio annuo dei rifiuti trattati	kcal/kg	2912		

Tabella 2 – Caratteristiche impianto

<b>Tipologia rifiuti</b>	<b>u.d.m.</b>	<b>Valori</b>	<b>Note</b>
Rifiuti inceneriti	t/a	76.928,722	
RSU	t/a	50.609,01	
RSU % sul totale	%	65,79	
RS-altro	t/a	23.582,165	
RS % sul totale	%	30,65	
ROT	t/a	2.737,547	
ROT % sul totale	%	3,56	

Tabella 3a – Quantitativi e tipologie rifiuti inceneriti

<b>C.E.R.</b>	<b>Quantità totale (t/a)</b>
15.01.06	0,08
18.01.03*	2.547,604
18.01.04	17,806
18.01.09	8,463
18.02.02*	161,013
18.02.03	1,783
18.02.08	0,878
19.02.06	15,64
19.08.05	678,64
19.12.12	22.393,85
20.01.01	1,03
20.01.10	0,91
20.03.02	0
20.01.32	469,725
20.01.39	0,69
20.03.01	50.609,01
20.03.99	21,6
<b>TOTALE</b>	<b>76.928,722</b>

Tabella 3b – Quantitativi e tipologie rifiuti inceneriti – elenco per singolo codice dei rifiuti

<b>PARAMETRO</b>	<b>u.d.m.</b>	<b>Valori</b>
<b>Energia elettrica prodotta</b>	MWh	40.281,798
<b>Energia elettrica prelevata dalla rete</b>	MWh	665,266
<b>Energia elettrica ceduta</b>	MWh	31.694,272
<b>Energia termica prodotta</b>	MWh	58.748
<b>Ep</b>	GJ/a	609.679,71
<b>Ef</b>	GJ/a	15.405,33
<b>Ei</b>	GJ/a	3.700,94
<b>Ew</b>	GJ/a	937.681,91
<b>Valore relativo al coefficiente di efficienza energetica calcolato secondo il Decreto 7 agosto 2013 (GU 19/08/13 n.193)</b>		0,639
<b>KC fattore di correzione climatico</b>		1,25
<b>Efficienza energetica calcolata secondo la direttiva UE 2015/1127 del 10 luglio 2015</b>	%	79,9

Tabella 4a – Rendimento ed efficienza energetica

<b>Reagenti chimici</b>	<b>u.d.m.</b>	<b>Valori</b>	<b>Note</b>
<b>Bicarbonato di sodio</b>	kg/t rifiuti inceneriti	18,26	
<b>Carbone attivo</b>	kg/t rifiuti inceneriti	0,62	
<b>Soluzione ammoniacale</b>	kg/t rifiuti inceneriti	1,02	
<b>Urea</b>	kg/t rifiuti inceneriti	6,87	
<b>Depurcal</b>	kg/t rifiuti inceneriti	14,64	
<b>Metano</b>	Sm <sup>3</sup> /t rifiuti inceneriti	3,9	

Tabella 4b – Tabella materiali utilizzati per abbattimento fumi



I valori riportati nelle tabelle 5a 5b, 5c.1, 5c.2 e 5d si intendono espressi come mg/Nm<sup>3</sup> (temperatura 273 K, pressione 101,3 kPa, gas secco) e riferiti ad un tenore di ossigeno pari a 11%.

CONFRONTO CON I VALORI DI EMISSIONE MEDI GIORNALIERI (parte A, punto 1 – ALL. 1 D.Lgs 133/05)				
	VALORI LIMITE		EMISSIONE E1	
PARAMETRI	D.Lgs 133/05	AIA	MEDIA GIORNALIERA	N° SUPERAMENTI
Polveri Totali	10	10	0,1	0
COT	10	10	0.4	0
HCl	10	10	1.4	0
SO <sub>2</sub>	50	50	1.1	0
NO <sub>x</sub>	200	200	65	0
CO	50	50	5.6	0
NH <sub>3</sub>	10	10	1.0	0

Tabella 5a – Medie Giornaliere

CONFRONTO CON I VALORI DI EMISSIONE PUNTUALI (Parte A, punto 3 e 4 - ALL.1 D.Lgs 133/05)						
PARAMETRI	VALORI LIMITE		N° medie semiorarie valide	N° medie semiorarie di superamento colonna A	% medie semiorarie con rispetto dei valori della colonna B	Avvenuto superamento
	100% (A)	97% (B)				
Polveri totali	30	10	16309	0	100	NO
COT	20	10	16224	3	99.9	NO
HCl	60	10	16332	0	99.5	NO
SO <sub>2</sub>	200	50	16332	0	99.9	NO
NO <sub>x</sub>	400	200	16332	0	99.9	NO
NH <sub>3</sub>	30	10	16332	0	100	NO

Tabella 5b – Medie Semiorarie

CONFRONTO CON I VALORI DI EMISSIONE PUNTUALI (Parte A, punto 3 e 4 - ALL.1 D.Lgs 133/05)						
Parametro	Valore limite	U.d.M.	mar-20	giu-20	nov-20	n. superamenti
Cd + Tl	0,05	mg/Nm <sup>3</sup>	0.00403	< 0.00316	0.00182	0
Hg	0,05	mg/Nm <sup>3</sup>	0.000976	0.00662	0.00951	0
Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) + Sn (dgr 3473/06)	0,5	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0310	0.0381	0.0193	0
Zn (dgr 3473/06)	0,5	mg/Nm <sup>3</sup>	0.0274	0.0418	0.0281	0
(PCDD + PCDF)	0,1	ng/Nm <sup>3</sup>	0.00147	0.00117	0.000858	0
IPA	0,01	mg/Nm <sup>3</sup>	<0.0000442	<0.00000363	0.0000780	0
PCB	0,1	ng/Nm <sup>3</sup>	<0.0000442	0.0000363	0.0000780	0

Tabella 5c.1 –Emissioni medie puntuali

PCDD+PCDF risultati dei campionamenti continui mensili

	U.M.	u.d.m.
Gennaio	0.00128	ng/Nm <sup>3</sup>
Febbraio	0.00120	ng/Nm <sup>3</sup>
Marzo	0.00131	ng/Nm <sup>3</sup>
Aprile	0.00071	ng/Nm <sup>3</sup>
Maggio	0.00312	ng/Nm <sup>3</sup>
Giugno		ng/Nm <sup>8</sup>
Luglio	0.00070	ng/Nm <sup>3</sup>
Agosto	0.00174	ng/Nm <sup>3</sup>
Settembre	0.00270	ng/Nm <sup>3</sup>
Ottobre	0.00189	ng/Nm <sup>3</sup>
Novembre	0.00203	ng/Nm <sup>3</sup>
Dicembre	0.00171	ng/Nm <sup>3</sup>
Media anno	0.00423	ng/Nm <sup>3</sup>

Tabella 5c.2 – Valori campionatore continuo

<b>Tipo</b>	AMESA
<b>Marca</b>	ENVIRONMENT ITALIA spa
<b>Utilizzo campionatore</b>	Mensile

Tabella 5c.3 – Caratteristiche campionatore in continuo diossine

**CONFRONTO CON I VALORI DI EMISSIONE PER IL CO**  
(Parte A, punto 5 - ALL.1 D.Lgs 133/05)

Parametro	MEDIA SEMIORARIA		MEDIA SU 10 MINUTI		Avvenuto superamento	NOTE
	Valore limite semiorario	n. superamenti medie semiorarie nelle 24h	Valore limite su 10 minuti	% superamenti valori su 10 minuti		
CO	100	1	150	0,7	No	04/01/2020
CO	100	1	150	1,4	No	13/01/2020
CO	100	1	150	0,7	No	16/01/2020
CO	100	1	150	1,4	No	18/01/2020
CO	100	2	150	2,1	No	27/01/2020
CO	100	1	150	1,4	No	29/01/2020
CO	100	1	150	0,7	No	15/02/2020
CO	100	1	150	1,4	No	29/02/2020
CO	100	1	150	0,7	No	18/03/2020
CO	100	3	150	3,5	No	20/03/2020
CO	100	1	150	0,7	No	25/03/2020
CO	100	1	150	1,4	No	27/03/2020
CO	100	1	150	0,7	No	03/04/2020
CO	100	1	150	0,7	No	07/04/2020
CO	100	1	150	0,7	No	09/04/2020
CO	100	1	150	0,7	No	13/04/2020
CO	100	1	150	0,7	No	27/04/2020
CO	100	1	150	0,7	No	28/05/2020
CO	100	1	150	0,7	No	29/05/2020
CO	100	1	150	1,4	No	01/06/2020
CO	100	1	150	1,4	No	04/06/2020
CO	100	1	150	1,4	No	10/06/2020
CO	100	1	150	0,7	No	15/06/2020
CO	100	1	150	0,8	No	03/07/2020
CO	100	1	150	0,7	No	15/07/2020
CO	100	1	150	1,4	No	20/07/2020
CO	100	2	150	2,1	No	24/07/2020
CO	100	1	150	0,7	No	25/07/2020
CO	100	1	150	0,7	No	28/07/2020
CO	100	1	150	0,7	No	11/08/2020
CO	100	1	150	0,7	No	14/08/2020
CO	100	1	150	0,7	No	20/08/2020
CO	100	1	150	0,7	No	12/09/2020
CO	100	2	150	1,8	No	23/09/2020
CO	100	1	150	0,7	No	25/10/2020
CO	100	1	150	0,7	No	16/11/2020
CO	100	1	150	1,4	No	19/11/2020
CO	100	1	150	1,4	No	20/12/2020
CO	100	2	150	1,4	No	21/12/2020
CO	100	1	150	1,4	No	28/12/2020

Tabella 5d – Medie 10 minuti

Inquinante	Flusso di massa		Fattore di emissione	
Polveri totali	0,0700	t/anno	909,820	mg <sub>INQ</sub> /t <sub>RIF</sub>
COV	0,0956	t/anno	1242,796	mg <sub>INQ</sub> /t <sub>RIF</sub>
HCl	1,238	t/anno	16092,699	mg <sub>INQ</sub> /t <sub>RIF</sub>
HF	0,0068	t/anno	89,039	mg <sub>INQ</sub> /t <sub>RIF</sub>
SO <sub>2</sub>	0,661	t/anno	8592,376	mg <sub>INQ</sub> /t <sub>RIF</sub>
NO <sub>2</sub>	37,263	t/anno	484388,913	mg <sub>INQ</sub> /t <sub>RIF</sub>
CO	3,979	t/anno	51721,748	mg <sub>INQ</sub> /t <sub>RIF</sub>
NH <sub>3</sub> (dgr 3473/06)	0,372	t/anno	4837,189	mg <sub>INQ</sub> /t <sub>RIF</sub>
Cd + Tl	1,678	kg/anno	21,808	mg <sub>INQ</sub> /t <sub>RIF</sub>
Hg	3,267	kg/anno	42,473	mg <sub>INQ</sub> /t <sub>RIF</sub>
Metalli (Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V) + Sn (dgr 3473/06)	16,596	kg/anno	215,731	mg <sub>INQ</sub> /t <sub>RIF</sub>
Zn (dgr 3473/06)	13,573	kg/anno	176,437	mg <sub>INQ</sub> /t <sub>RIF</sub>
(PCDD + PCDF)	0,00063	g/anno	8,234	ng <sub>INQ</sub> /t <sub>RIF</sub>
IPA	2,342	g/anno	30450,174	ng <sub>INQ</sub> /t <sub>RIF</sub>

Tabella 5e – Flussi di massa e fattori di emissione

<b>Tipologie di rifiuto</b>	<b>u.d.m.</b>	<b>Quantità</b>	<b>Note</b>
Scorie	t/t rifiuti inceneriti annui	0,205	
% a smaltimento		0	
% a recupero		100	
Ceneri	t/t rifiuti inceneriti annui	0,034	
% a smaltimento		100	
% a recupero		0	
Materiali ferrosi	t/a		
Altri rifiuti	t/a		

**Tabella 6 – Rifiuti prodotti dalla termodistruzione**

## **INFORMAZIONI RIGUARDANTI I DATI RELATIVI ALL'ANNO 2020**

### **Sistema di campionamento in continuo delle diossine e dei furani (PCDD + PCDF)**

Durante l'anno sono stati eseguiti 12 campionamenti in continuo su periodi di almeno 15 giorni per le analisi sui PCDD e i PCDF. I campionamenti sono stati effettuati non solo nelle condizioni di funzionamento regolare ma nel caso anche di funzionamento in regime transitorio (accensioni e/o spegnimenti di una delle due linee). Il risultato del campionamento di giugno è stato affidato, come concordato con ARPA, al laboratorio indicato da ARPA per eluizione ed analisi.

### **Accertamento di verifica del sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni**

Le operazioni di manutenzione ordinaria dei componenti facenti parte dello SME sono state affidate, tramite apposito contratto, alla società Orion di Veggiano Padovano (PD). Si riportano di seguito le date in cui Orion ha eseguito gli interventi di manutenzione programmata dello SME nel 2020:

- 14 e 15 gennaio 2020;
- 11 e 12 febbraio 2020;
- 9 e 10 marzo 2020;
- 7 e 8 aprile 2020;
- 5 e 6 maggio 2020;
- 10 e 11 giugno 2020;
- 13 e 14 luglio 2020;
- 5 e 6 agosto 2020;
- 10 e 11 settembre 2020;
- 13 e 14 ottobre 2020;
- 9 e 10 novembre 2020;
- 2 e 3 dicembre 2020.

Per quanto riguarda la gestione dello SME, nel mese di ottobre sono iniziate le attività di verifica sulle prestazioni dello SME secondo quanto previsto dalla norma UNI 14181 e dalla legislazione vigente. Le attività sono continuate e terminate a novembre 2020.

Cordiali saluti.

***Brianza Energia Ambiente S.p.A.***

IL DIRETTORE GENERALE

(Dott. Alberto Cambiaghi)