

Rapporto di prova n°

**171282-01**

Pagina 1\6

Del **16-ott-17**

Descrizione **Emissioni gassose**

Spettabile:

**APS Opere e Servizi di Comunità s.r.l.**  
**Via Salboro 22/b**  
**35124 PADOVA (PD)**

Accettazione **171282**

Data inizio prove **29-set-17** Data fine prove **13-ott-17**

Impianto **Impianto crematorio del comune di Padova Via del cimitero - PADOVA (PD)**

Punto di emissione **Piattaforma di campionamento a camino**

Latitudine **N 45°25'01,44"** Longitudine **E 11°51'02,49"**

Riferimento di Legge o Autorizzazione **Autorizzazione emissioni Prot. Nr.6657/EM Prot. Gen. 122856/13 del 05/09/2013 rilasciata dalla provincia di Padova**

Prelevatore **Eco-Research**

### Condizioni del camino

<b>Condizioni ambientali</b>	temperatura: 21 °C ; umidità relativa: 30 %
<b>Condizioni di esercizio</b>	durante i prelievi l'impianto è in marcia regolare con tre forni
<b>Descrizione processo</b>	processo discontinuo con due forni di incenerimento salme su letto fisso, punto di emissione unico
<b>Tipologia impianto abbattimento</b>	filtri in tessuto
<b>Descrizione punto di prelievo</b>	piattaforma di campionamento scoperta dotata di 2 accessi
<b>Forma geometrica camino</b>	circolare
<b>Affondamenti</b>	30 cm su due assi (misure comprese dei 10 cm della flangia)
<b>Isocinetismo</b>	grado di isocinetismo medio pari a 0,99

### Misura della Pressione Dinamica in Pascal

PDm = 131  
PD1 = 130  
PD2 = 132

### Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati (metodo UNI 16911:2013 senza Annex C, D, E)

<b>Data inizio campionamento</b>	29/09/2017	<b>Ora inizio campionamento</b>	08:14
<b>Data fine campionamento</b>	29/09/2017	<b>Ora fine campionamento</b>	15:03
<b>Temperatura media condotto</b>	<b>133</b>		°C
<b>Velocità media</b>	<b>17,4 ± 0,9</b>		m/s
<b>Area della sezione al punto di misura</b>	<b>0,1257</b>		m <sup>2</sup>
<b>Diametro della sezione al punto di misura</b>	<b>0,40</b>		m
<b>Portata umida nelle condizioni di riferimento</b>	§ <b>5350 ± 321</b>		Nm <sup>3</sup> /h
<b>Portata secca nelle condizioni di riferimento</b>	§ <b>4960 ± 298</b>		Nm <sup>3</sup> /h
<b>Pressione Atmosferica</b>	<b>1022</b>		mbar
<b>Pressione Statica</b>	<b>-2</b>		mmH <sub>2</sub> O
<b>Ossigeno di riferimento</b>	<b>11</b>		%
<b>Massa volumica del gas</b>	<b>0,861</b>		Kg/m <sup>3</sup>
<b>Massa molare media della miscela gassosa</b>	<b>28,43</b>		
<b>Composizione chimica della miscela gassosa</b>			
<b>Ossigeno</b>	<b>15,4 ± 0,3 % V/V gas secco</b>	<b>UNI EN 14789:2006</b>	
<b>Anidride Carbonica</b>	<b>3,9 ± 0,3 % V/V gas secco</b>	<b>ISO 12039:2001</b>	
<b>Azoto</b>	<b>80,7 % V/V gas secco</b>		
<b>Acqua</b>	<b>7,2 ± 0,2 % V/V gas</b>	<b>UNI EN 14790:2006</b>	

§ Dati normalizzati a 0°C, 101,3 kPa

Segue Rapporto di  
prova n°:

**171282-01**

Del **16-ott-17**

Pagina 2\6

Controllo:	1	2	3				
Diametro ugello (mm):	5	5	5				
Flusso di aspirazione (lt/min):	15	15	15				
Volume aspirato normalizzato (lt):	835	826	820				
Data campionamento:	29/09/17-29/09/17	29/09/17-29/09/17	29/09/17-29/09/17				
Ora inizio - ora fine:	09:19 - 10:19	11:26 - 12:26	14:03 - 15:03				
Durata effettiva prelievo (min):	60	60	60				
Temperatura Fumi (°C):	132	134	131				
Pressione statica (mmH2O):	-2,4	-2,5	-2,4				
Pressione atmosferica (mBar):	1022	1020	1019				
Ossigeno di Riferimento (%):	11	11	11				
Ossigeno medio misurato (%):	15,7	15,7	15,2				
Umidità (%):							
Anidride Carbonica (%):	3,6	3,8	3,9				
Velocità media (m/s):	16,8	17	14,2				
Portata (Nm³/h):	5170	5200	4360				
Portata Secca (Nm³/h):							
Prova	U.M.				Media	Limite	Metodo
Polveri	mg/Nm³	< 1	< 1	< 1	< 0,5	10	UNI EN 13284-1:2003
Cadmio e i suoi composti	mg/Nm³	< 0,0010	0,0017	0,0014	0,0012		UNI EN 14385:2004
	Incertezza		± 0,0004	± 0,0003			
	g/h	< 0,0052	< 0,0052	< 0,0044	< 0,0035		
	Incertezza:						
Tallio e i suoi composti	mg/Nm³	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0010	< 0,0005		UNI EN 14385:2004
	g/h	< 0,0052	< 0,0052	< 0,0044			
	Incertezza:						
Somma Cd + Tl	mg/Nm³	< 0,0010	0,0017	0,0014	0,0012	0,05	UNI EN 14385:2004
	Incertezza		± 0,0004	± 0,0003			
	g/h	< 0,0052	< 0,0052	< 0,0044	< 0,0035		
	Incertezza:						
Antimonio e i suoi composti	mg/Nm³	< 0,0010	< 0,0010	0,0015	0,0008		UNI EN 14385:2004
	Incertezza			± 0,0004			
	g/h	< 0,0052	< 0,0052	< 0,0044	< 0,0029		
	Incertezza:						
Arsenico e i suoi composti	mg/Nm³	0,00140	0,00170	0,00130	0,0015		UNI EN 14385:2004
	Incertezza	± 0,00031	± 0,00037	± 0,00029			
	g/h	< 0,00517	< 0,0052	< 0,00436	< 0,0041		
	Incertezza:						
Cobalto e i suoi composti	mg/Nm³	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,0005		UNI EN 14385:2004
	g/h	< 0,00517	< 0,0052	< 0,00436			
	Incertezza:						
Cromo totale e i suoi composti	mg/Nm³	0,0044	< 0,001	< 0,001	0,0018		UNI EN 14385:2004
	Incertezza	± 0,0011					
	g/h	0,0127	< 0,0052	< 0,00436	0,0055		
	Incertezza:						
Manganese e i suoi composti	mg/Nm³	0,0049	0,0077	0,0062	0,0063		UNI EN 14385:2004
	Incertezza	± 0,0009	± 0,0015	± 0,0012			
	g/h	0,0142	0,0224	0,0151	0,0172		
	Incertezza:						
Nichel e i suoi composti	mg/Nm³	0,0130	0,0124	0,0115	0,0123		UNI EN 14385:2004
	Incertezza	± 0,0027	± 0,0026	± 0,0024			
	g/h	0,0376	0,0361	0,0281	0,0339		
	Incertezza:						

Segue Rapporto di  
 prova n°:

**171282-01**

Del **16-ott-17**

Pagina 3\6

Controllo:	1	2	3			
Diametro ugello (mm):	5	5	5			
Flusso di aspirazione (lt/min):	15	15	15			
Volume aspirato normalizzato (lt):	835	826	820			
Data campionamento:	29/09/17-29/09/17	29/09/17-29/09/17	29/09/17-29/09/17			
Ora inizio - ora fine:	09:19 - 10:19	11:26 - 12:26	14:03 - 15:03			
Durata effettiva prelievo (min):	60	60	60			
Temperatura Fumi (°C):	132	134	131			
Pressione statica (mmH2O):	-2,4	-2,5	-2,4			
Pressione atmosferica (mBar):	1022	1020	1019			
Ossigeno di Riferimento (%):	11	11	11			
Ossigeno medio misurato (%):	15,7	15,7	15,2			
Umidità (%):						
Anidride Carbonica (%):	3,6	3,8	3,9			
Velocità media (m/s):	16,8	17	14,2			
Portata (Nm³/h):	5170	5200	4360			
Portata Secca (Nm³/h):						
Prova	U.M.			Media	Limite	Metodo
Piombo e i suoi composti	mg/Nm³	<b>0,0059</b>	<b>0,0099</b>	<b>0,0063</b>	0,0074	UNI EN 14385:2004
	Incertezza	± 0,0013	± 0,0022	± 0,0014		
	g/h	0,0171	0,0288	0,0154	0,0204	
	Incertezza:					
Rame e i suoi composti	mg/Nm³	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	<b>&lt; 0,001</b>	< 0,0005	UNI EN 14385:2004
	g/h	< 0,00517	< 0,0052	< 0,00436	< 0,0012	
	Incertezza:					
	Incertezza:					
Stagno e i suoi composti	mg/Nm³	<b>&lt; 0,0</b>	<b>&lt; 0,0</b>	<b>&lt; 0,0</b>	< 0,0005	UNI EN 14385:2004
	g/h	0	0	0		
	Incertezza:					
	Incertezza:					
Vanadio e i suoi composti	mg/Nm³	<b>&lt; 0,0010</b>	<b>&lt; 0,0010</b>	<b>0,0023</b>	0,0011	UNI EN 14385:2004
	Incertezza			± 0,0006		
	g/h	< 0,0052	< 0,0052	0,0056	0,0023	
	Incertezza:					
Somma Sb-As-Pb-Cr-Co-Cu-Mn-Ni-Sn-V	mg/Nm³	<b>0,034</b>	<b>0,036</b>	<b>0,033</b>	0,034	<b>0,5</b>
	Incertezza	± 0,008	± 0,009	± 0,008		
	g/h	0,098	0,105	0,081	0,095	2,8
	Incertezza:	± 0,023	± 0,024	± 0,019		
Zinco e i suoi composti	mg/Nm³	<b>0,0609</b>	<b>0,0669</b>	<b>0,0555</b>	0,0611	UNI EN 14385:2004
	Incertezza	± 0,0140	± 0,0154	± 0,0128		
	g/h	0,1763	0,1948	0,1355	0,1689	
	Incertezza:					

Segue Rapporto di  
prova n°:

**171282-01**

Del **16-ott-17**

Pagina 4\6

Controllo:	1	2	3				
Diametro ugello (mm):	5	5	5				
Flusso di aspirazione (lt/min):	15,6	15	15				
Volume aspirato normalizzato (lt):	883	833	817				
Data campionamento:	29/09/17-29/09/17	29/09/17-29/09/17	29/09/17-29/09/17				
Ora inizio - ora fine:	08:14 - 09:14	10:23 - 11:23	12:42 - 13:42				
Durata effettiva prelievo (min):	60	60	60				
Temperatura Fumi (°C):	132	133	130				
Pressione statica (mmH2O):	-2	-2,8	-2,2				
Pressione atmosferica (mBar):	1022	1021	1019				
Ossigeno di Riferimento (%):	11	11	11				
Ossigeno medio misurato (%):	15,4	15	15				
Umidità (%):							
Anidride Carbonica (%):	3,9	4,4	4,2				
Velocità media (m/s):	17,2	16,7	13,5				
Portata (Nm³/h):	5310	5130	4160				
Portata Secca (Nm³/h):							
Prova	U.M.			Media	Limite	Metodo	
Mercurio	mg/Nm³	<b>&lt; 0,0010</b>	<b>0,0024</b>	<b>0,0016</b>	0,0015	<b>0,05</b>	UNI EN 13211:2003 + UNI EN ISO 12846:2013
	Incertezza		± 0,0016	± 0,0014			
	g/h	< 0,0053	0,0069	< 0,0042	0,0042	1	
	Incertezza:						
Controllo:	1	2	3				
Diametro ugello (mm):	5	5	5				
Flusso di aspirazione (lt/min):	2,5	2,9	2,8				
Volume aspirato normalizzato (lt):	141	158	154				
Data campionamento:	29/09/17-29/09/17	29/09/17-29/09/17	29/09/17-29/09/17				
Ora inizio - ora fine:	08:14 - 09:14	10:23 - 11:23	12:42 - 13:42				
Durata effettiva prelievo (min):	60	60	60				
Ossigeno medio misurato (%):	15,4	15	15				
Prova	U.M.			Media	Limite	Metodo	
Acido fluoridrico (HF)	mg/Nm³	<b>0,05</b>	<b>0,06</b>	<b>0,04</b>	0,05	<b>4</b>	ISO 15713:2006 (*)
	g/h	0,14	0,17	0,11	0,14	5,5	
	Incertezza:						
Acido cloridrico (HCl)	mg/Nm³	<b>&lt; 1,0</b>	<b>1,10</b>	<b>&lt; 1,0</b>	0,7	<b>60</b>	UNI EN 1911:2010
	g/h	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 1,9	45	
	Incertezza:		± 0,33				
Ossidi di zolfo (come SO2)	mg/Nm³	<b>&lt; 5,0</b>	<b>5,8</b>	<b>&lt; 5,0</b>	3,6	<b>200</b>	UNI EN 14791:2017
	g/h	< 24,8	< 24,8	< 24,8	< 9,8	200	
	Incertezza:						
Controllo:	1	2	3				
Diametro ugello (mm):							
Flusso di aspirazione (lt/min):							
Volume aspirato normalizzato (lt):							
Data campionamento:	29/09/17-29/09/17	29/09/17-29/09/17	29/09/17-29/09/17				
Ora inizio - ora fine:	08:14 - 09:14	09:19 - 10:19	10:23 - 11:23				
Durata effettiva prelievo (min):	60	60	60				
Ossigeno medio misurato (%):	15,4	15,7	15				
Prova	U.M.			Media	Limite	Metodo	
Ossigeno	% V/V	<b>15,4</b>	<b>15,7</b>	<b>15,0</b>	15,4		UNI EN 14789:2006
	Incertezza	± 0,2	± 0,2	± 0,2			
	g/h	100	200	110	137	450	
Monossido di carbonio (CO)	mg/Nm³	<b>21,0</b>	<b>40,0</b>	<b>23,0</b>	28,0	<b>100</b>	UNI EN 15058:2006
	g/h	± 2,3	± 3,4	± 2,4			
	Incertezza:						

Segue Rapporto di  
 prova n°:

**171282-01**

Del **16-ott-17**

Pagina 5\6

Controllo:		1	2	3			
Diametro ugello (mm):							
Flusso di aspirazione (lt/min):							
Volume aspirato normalizzato (lt):							
Data campionamento:		29/09/17-29/09/17	29/09/17-29/09/17	29/09/17-29/09/17			
Ora inizio - ora fine:		08:14 - 09:14	09:19 - 10:19	10:23 - 11:23			
Durata effettiva prelievo (min):		60	60	60			
Ossigeno medio misurato (%):		15,4	15,7	15			
Prova	U.M.				Media	Limite	Metodo
Ossidi di azoto (come NO <sub>2</sub> )	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>228</b>	<b>301</b>	<b>304</b>	278	<b>400</b>	UNI EN 14792:2006
	Incertezza	± 22	± 29	± 29			
	g/h	1131	1493	1508	1377	1950	
	Incertezza:						
Carbonio organico totale (C.O.T.)	mg/Nm <sup>3</sup>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	1,0	<b>20</b>	UNI EN 12619:2013
	Incertezza	± 1,1	± 1,1	± 1,1			
	g/h	5,0	5,0	5,0	5,0	60	
	Incertezza:						

Segue Rapporto di  
prova n°:

**171282-01**

Del **16-ott-17**

Pagina 6/6

#### Note al rapporto di prova:

Il sistema di filtrazione utilizzato è in titanio, con filtro ditale in fibra di quarzo ed ugello avente diametro di 5 mm. Linea di prelievo in vetro.

I risultati delle concentrazioni degli inquinanti sono espressi sul fumo secco, normalizzato a condizioni normali (273°K e 101,3 Kpa), per un contenuto di ossigeno pari al 11%.

I risultati delle portate orarie degli inquinanti sono espressi in g/h sul fumo secco, normalizzato a condizioni normali (273°K e 101,3 Kpa).

Durante tutto il periodo del campionamento non sono state evidenziate anomalie significative nel processo dell'impianto.

Durante tutto il periodo del prelievo non sono stati registrati dati anomali nelle misure puntuali.

I limiti di cui sopra, per l'impianto di cremazione del Comune di Padova, si riferiscono a:

- Provvedimento n.6657/EM Prot. Gen. N. 122856/13 del 05/09/2013: "Autorizzazione alla continuazione dell'attività comportante emissioni in atmosfera e alla modifica sostanziale dell'impianto esistente di cremazione", emessa da Provincia di Padova - Settore Ambiente - Servizio Ecologia; art. 3 Tabella 3.1

- Parte II All.1 alla Parte V D.Lgs. 152/2006

- D.Lgs 4 marzo 2014, n. 46 Attuazione della direttiva 2010/75/UE relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento).

Misure eseguite da sig. Mirko Signorello e Gambirasio Dario abilitati per il campionamento delle emissioni gassose, con strumento HORIBA mod. PG250 SN PLK70V5HH. Il gas è stato prelevato mediante sonda riscaldata e gruppo frigorifero termostato a 4°C prima dell'analizzatore. Range di lettura: CO<sub>2</sub> 0-20% V/V; CO 0-500ppm (= 0-625 mg/m<sup>3</sup>); NO<sub>x</sub> 0-500 ppm (= 0-1025 mg/m<sup>3</sup>); CO<sub>2</sub> 0 - 20%.

Prima e dopo l'inizio delle misure lo strumento è stato verificato mediante utilizzo di gas certificati matricole interne M 120; M-224; M789 prodotti da Sapiro aventi le seguenti concentrazioni: CO<sub>2</sub> 19,21 e 5,08 ± 2%; CO 184,4 e 48,1 ppm ±2%; NO 219 e 47,7 ppm ±2%.

Caratteristiche dell'analizzatore per la determinazione di NO<sub>x</sub>:

Tempo di risposta 50 sec	Limite di determinazione <0.3%
Errore di linearità 1.66%	Deriva di zero 2.00%
Deriva di span 1.9%	Sensibilità al flusso del campione 0.0%
Sensibilità alla temperatura ambiente 2.88%	Sensibilità alla pressione ambiente 0.0%
Sensibilità alla tensione elettrica 0.0%	Interferenze 0.8%
Efficienza del convertitore 97.6 %	
Perdite sistema 2,0 % del fondo scala	
Scarto tipo di ripetibilità, a zero di concentrazione < 0.1%	
Scarto tipo di ripetibilità, alla concentrazione di span 0.8%	

Caratteristiche dell'analizzatore per la determinazione di CO:

Tempo di risposta 50 sec	Limite di determinazione 0.4%
Errore di linearità 0.2%	Deriva di zero 1.00%
Deriva di span 0.8%;	Sensibilità al flusso del campione 0.0%
Sensibilità alla temperatura ambiente 1.8%	Sensibilità alla pressione ambiente 0.0%
Sensibilità alla tensione elettrica 0.0%	Interferenze 0.8%
Perdite sistema 2.0 % del fondo scala	
Scarto tipo di ripetibilità, a zero di concentrazione < 0.1%	
Scarto tipo di ripetibilità, alla concentrazione di span 0.5%	

Pareri ed interpretazioni non oggetto dell'accreditamento ACCREDIA:

Per la valutazione del rispetto dei limiti si riporta quanto espresso dal manuale ISPRA 52/2009 "L'analisi di conformità con i valori di legge: il ruolo dell'incertezza associata a risultati di misura", al punto 5.3: "Quando le norme di riferimento o gli utenti delle misure non indicano le regole decisionali, per l'analisi di conformità deve essere utilizzato un criterio probabilistico che considera il Risultato della misura ® non conforme quando risulta maggiore del VL (valore limite) con una probabilità maggiore del 95%. Ovvero il campione è non conforme al VL quando il risultato della misura supera il VL oltre ogni ragionevole dubbio cioè tenendo conto dell'incertezza di misura (U), stimata ad un livello di confidenza del 95%. (incertezza estesa)"

L'incertezza riportata nel presente documento è l'incertezza estesa ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo composta per un fattore di copertura k = 2, che per una distribuzione normale porta ad un livello di confidenza approssimativamente del 95%. Per i valori inferiori al limite di quantificazione, l'incertezza non viene espressa.

Il presente rapporto di prova, riproducibile solo integralmente salvo autorizzazione scritta del ns. Laboratorio, riguarda esclusivamente il campione sottoposto a prova.

**Il direttore**

Dr. Werner Tirler