

CREMATARIO DEL CIMITERO MONUMENTALE
VIA CREMONA, 40 F
46100 MANTOVA (MN)

Committente:

TEA SPA

MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Piano di lavoro rif. 24P003142

Informazioni generali

Sede intervento: VIA CREMONA, 40 F MANTOVA 46100 (MN)
Emissione: E1
Origine dell'emissione: Linea di cremazione
Decreto autorizzativo: Determinazione della Provincia di Mantova n.2196 del 14/08/2008, successivo Atto Dirigenziale della Provincia di Mantova n.21/87 del 14/07/2011 e s.m.i.
Impianto di abbattimento: post-combustore, ciclone, torre di reazione, filtro a maniche e dosaggio sorbalite
Obiettivo dell'intervento: Autocontrollo

Campionamento

Tecnico(i) campionatore(i): Jacopo Casanova, Filippo Lecchi
Data di inizio campionamento: 26/05/2025
Data di fine campionamento: 28/05/2025

Campione

Data accettazione campioni in lab.: 26/05/2025
Data inizio analisi: 26/05/2025
Data fine analisi: 26/06/2025

Punto di campionamento

Sezione del condotto: Circolare
Diametro / dimensioni del condotto (m): 0,300
Area della sezione (m²): 0,071
Numero di assi: 1
Diametri monte: circa 11
Diametri valle: circa 5,5
Quota sbocco in atmosfera (m): circa 8,5
Posizione del punto di prelievo: tratto rettilineo verticale a circa 1,65 m dallo sbocco in atmosfera
Materiale del condotto: metallo
Coefficiente di rugosità: 0,995

Rapporto di prova valido ad ogni effetto di legge D.Lgs. n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione esaminato e alle determinazioni richieste dal cliente.

Il rapporto di prova viene emesso in un unico esemplare e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio. Copia del rapporto di prova viene conservato per anni cinque.

Condizioni chimico fisiche dell'aeriforme - Valori medi

Parametri Chimico - Fisici <i>Metodo</i>	U.M.	Valore	Incertezza
Caratteristiche del flusso gassoso (nel punto di misura)			
Temperatura Fluido	°C	119	
Pressione Atmosferica	Pa	101200	
Densità	kg/m ³	0,89	
Velocità <i>UNI EN ISO 16911-1:2013 (ANNEX A)</i>	m/s	6,3	
Velocità corretta con il coefficiente di rugosità <i>UNI EN ISO 16911-1:2013 (ANNEX A)</i>	m/s	6,3	
Portata Normalizzata Flusso Umido <i>UNI EN ISO 16911-1:2013 (ANNEX A)</i>	Nm ³ /h	1115	±67
Portata Normalizzata Flusso Secco <i>UNI EN ISO 16911-1:2013 (ANNEX A)</i>	Nm ³ /h	1017	±61
Portata Normalizzata Flusso Secco corretta con rugosità <i>UNI EN ISO 16911-1:2013 (ANNEX A)</i>	Nm ³ /h	1012	±61
Portata Normalizzata Flusso Secco riferita all'O ₂ rif <i>UNI EN ISO 16911-1:2013 (ANNEX A)</i>	Nm ³ /h	840	
Composizione aeriforme			
Ossigeno (O ₂) <i>UNI EN 14789:2017</i>	% vol. secco	12,7	±0,6
Anidride Carbonica (CO ₂) <i>ISO 12039:2019 Annex A</i>	% vol. secco	5,8	±0,2
Azoto (N ₂)	% vol. secco	81,5	
Umidità (H ₂ O) <i>UNI EN 14790:2017</i>	% vol.	8,8	±1,8

Parametri riferiti a T = 273,15 K; P = 101,325 kPa; gas secco
L'incertezza dichiarata si riferisce all'incertezza estesa (U) considerando un livello di fiducia del 95% (k = 2)

Asse	N° affondamento	Affondamento (m)	Delta P (Pa)	Swirl (°)	Velocità corretta (m/s)
1	1	0,044	22,6	< 15°	5,9
1	2	0,256	23,5	< 15°	6,1

Note: Il piano di campionamento soddisfa i requisiti specificati dalle norme UNI EN 13284-1 (punto 6.2) e UNI EN 15259:2008 (punto 6.2.1).

I valori di velocità si riferiscono a misure eseguite con tubo di Pitot tipo S, ed il reticolo è stato riportato come indicazione dell'andamento del profilo di velocità nella sezione di misura.
I dati di temperatura, velocità e portata sono forniti dal microprocessore che ha guidato il campionamento isocinetico dei microinquinanti.
I dettagli della misurazione in continuo della portata sono riportati in ALLEGATO al presente rapporto di prova.

Portata flusso umido = 1602 m³/h

Risultati analitici - Valori medi

Parametro	U.M.	Valore	Incertezza	Limiti	Valutazione
Metodo (campionamento - analisi)					
Materiale particolare totale (polveri) <i>UNI EN 13284-1:2017</i>	mg/Nm ³ g/h	1,2 1,0	±0,4	10	CONFORME
Mercurio <i>UNI EN 13211:2003 + UNI EN ISO 12846:2013</i>	mg/Nm ³ g/h	< 0,0035 < 0,0029		0,1	CONFORME
Ammoniaca (NH ₃) <i>EPA CTM 027/97</i>	mg/Nm ³ g/h	< 0,5 < 0,4			
Cloruri da Acido Cloridrico (espressi come HCl) <i>UNI EN 1911:2010+UNI EN ISO 10304-1:2009</i>	mg/Nm ³ g/h	0,6 0,5	±0,1	30	CONFORME
Carbonio Organico Volatile (sostanze organiche in forma gassosa e vaporosa, TVOC) <i>UNI EN 12619:2013/EC 1-2013</i>	mgC/Nm ³ gC/h	0,7 0,6	±0,6	20	CONFORME
Ossidi di zolfo (SO _x espressi come SO ₂) <i>UNI EN 14791:2017 cap 9.2</i>	mg/Nm ³ g/h	21,1 17,8	±3,2	50	CONFORME
Monossido di Carbonio (CO) <i>UNI EN 15058:2017</i>	mg/Nm ³ g/h	17 14	±1	50	CONFORME
Ossidi di azoto (NO _x espressi come NO ₂) <i>UNI EN 14792:2017</i>	mg/Nm ³ g/h	177 148	±11	200	CONFORME
Somma PCDD+PCDF <i>Calcolo</i>	ngITEQ/Nm ³ µgITEQ/h	0,0042 0,0035	±0,0014	0,1	CONFORME

Parametri riferiti a T = 273,15 K; P = 101,325 kPa; gas secco

L'incertezza dichiarata si riferisce all'incertezza estesa (U) considerando un livello di fiducia del 95% (k = 2)

(*): Le prove contrassegnate con l'asterisco non rientrano nell'accreditamento rilasciato a questo laboratorio da Accredia - l'Ente Italiano di Accreditamento.

 Nota: dati riferiti all'11% di O₂
CRITERI DI VALUTAZIONE DEL DATO ANALITICO

 Nota¹: il laboratorio non considera il contributo dell'incertezza nei casi in cui le concentrazioni siano risultate inferiori ai limiti di quantificazione del metodo analitico.

 Nota²: nel calcolo della media le concentrazioni e i flussi di massa risultati non dosabili sono stati conteggiati per un valore pari al limite di quantificazione strumentale (rapporto ISTISAN04/15), criterio di upper bound.

 Nota materiale particolare totale: per valori di concentrazione compresi tra il limite di rilevazione (DL = 0,3 mg/Nm³) ed il limite di quantificazione (QL = 0,6 mg/Nm³), quest'ultimo inteso come concentrazione per la quale l'incertezza estesa relativa calcolata è pari al 100%, il laboratorio non esprime valori di incertezza.

Nota PCDD/F: per valori di concentrazione pari al limite di quantificazione, inteso come concentrazione per la quale l'incertezza estesa relativa calcolata può essere pari al 100%, il laboratorio non esprime valori di incertezza.

NOTE E CONDIZIONI OPERATIVE DEL PROCESSO PRODUTTIVO - FORNITE DAL COMMITTENTE (il laboratorio non è responsabile delle informazioni dichiarate):

1. Durante i campionamenti sono state effettuate 14 cremazioni:

26/05/2025:

- dalle 10:19:02 alle 11:53:53 (94 minuti)
- dalle 12:04:28 alle 13:33:11 (91 minuti)
- dalle 13:41:00 alle 15:10:53 (90 minuti)
- dalle 15:32:08 alle 17:01:53 (89 minuti)
- dalle 17:51:23 alle 18:42:04 (89 minuti)
- dalle 18:55:17 alle 20:24:53 (89 minuti)
- dalle 20:33:37 alle 22:02:53 (90 minuti)
- dalle 22:11:34 alle 23:16:55 (66 minuti)

27/05/2025:

- dalle 11:38:35 alle 13:37:54 (119 minuti)
- dalle 13:52:41 alle 15:35:50 (104 minuti)
- dalle 15:49:14 alle 17:18:54 (89 minuti)

27/05/2025:

- dalle 11:13:43 alle 12:52:55 (99 minuti)
- dalle 12:59:15 alle 14:33:55 (94 minuti)

GIUDIZIO:

I limiti di riferimento considerati sono quelli prescritti nella Determinazione della Provincia di Mantova n.2196 del 14/08/2008, successivo Atto Dirigenziale della Provincia di Mantova n.21/87 del 14/07/2011 e s.m.i.

Il livello di emissione è stato espresso come valore medio ponderato delle concentrazioni rilevate; il confronto con il limite stabilito nel Decreto Autorizzativo è stato fatto secondo quanto previsto al punto 2.3 dell'allegato VI alla parte V del D.Lgs.vo n. 152 del 3 Aprile 2006 e s.m.i.

*Tecnico elaborazione
dati*

Elena Zoldan

Relatore responsabile

Dott.ssa Livia Lelli
Ordine Prov. dei Chimici e Fisici Brescia n. 224

Metodologie di campionamento e di analisi utilizzate

Metodo di campionamento e analisi	Descrizione
<i>Calcolo</i>	Calcolo
<i>EPA CTM 027/97</i>	Determinazione di Ammoniaca. Campionamento con gorgogliatori con soluzione acida di Acido Solforico. Dosaggio mediante cromatografia ionica dello ione ammonio.
<i>ISO 12039:2019 Annex A</i>	Determinazione del biossido di carbonio - Metodo di rivelazione strumentale: spettroscopia infrarossa (strumenti utilizzati Horiba PG350, range: 0-30 %vol.; MGA range: 0-40 %vol.). Test di zero e span: superati, la verifica di taratura ed il certificato della bombola sono a disposizione presso il laboratorio. Il campionamento è stato eseguito simultaneamente al rilevamento degli altri parametri.
<i>UNI EN1948/1,2e3:2006 esc. parti5.1.3e5.1.4 +NATO/CCMS I-TEF 1988</i>	Campionamento: filtrazione - condensazione - adsorbimento secondo UNI EN 1948 parte 1. Prelievo con sonda a filtro e condensatore; tutte le parti a contatto col fluido sono in vetro e la sonda è gestita da un microprocessore per campionamento isocinetico in automatico. La sonda è riscaldata ed è integrata da tubo DARCY e da sondino termometrico. Estrazione secondo UNI EN 1948 parte 2 delle fasi solida e vapore con toluene in sistema SOXLET e della fase di condensa con diclorometano estrazione liquido - liquido. Purificazione secondo UNI EN 1948 parte 2 su sistema POWERPREP (su tripla colonna gel SiO ₂ , Allumina). Dosaggio PCDD + PCDF HRGC - HRMS secondo UNI EN 1948 parte 3: gascromatografo THERMO SCIENTIFIC TRACE GC ULTRA; rivelatore con sistema a spettrometria di massa ad alta risoluzione THERMO SCIENTIFIC DFS; colonna capillare RTX DIOXIN2. Fattori di tossicità equivalente NATO/CCMS I-TEF 1988: 2,3,7,8 TCDD = 1; 1,2,3,7,8 PCDD = 0,5; 1,2,3,4,7,8 HxCDD = 0,1; 1,2,3,6,7,8 HxCDD = 0,1; 1,2,3,7,8,9 HxCDD = 0,1; 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD = 0,01; OctaCDD = 0,001; 2,3,7,8 tetraCDF = 0,1; 1,2,3,7,8 PCDF = 0,05; 2,3,4,7,8 PCDF = 0,5; 1,2,3,4,7,8 HxCDF = 0,1; 1,2,3,6,7,8 HxCDF = 0,1; 2,3,4,6,7,8 HxCDF = 0,1; 1,2,3,7,8,9 HxCDF = 0,1; 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF = 0,01; 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF = 0,01; OctaCDF = 0,001. La norma prevede che il tasso di recupero debba essere tra: 50% e 130% per i congeneri tetra, penta ed esa clorosostituiti; 40% e 130% per i congeneri epta ed octa clorosostituiti. Se i recuperi non rispettassero gli intervalli sopraindicati, una volta accertato che la somma dei contributi dei congeneri fuori range non supera il 10% della somma I-TEQ complessiva, si possono considerare accettabili i seguenti nuovi intervalli: 30% e 150% per i congeneri tetra, penta ed esa clorosostituiti; 20% e 150% per i congeneri epta ed octa clorosostituiti. Per il calcolo della concentrazione del "Bianco" si è utilizzato il volume minimo campionato durante la campagna di monitoraggio.
<i>UNI EN 12619:2013/EC 1-2013</i>	Determinazione della concentrazione in massa del carbonio organico totale in forma gassosa e vaporosa (COT espresso comeTVOC) - Metodo in continuo con rivelatore a ionizzazione di fiamma. Test di zero e span: superati. Utilizzata miscela di gas con concentrazione di propano = 23,79 mgC/Nm ³ , O ₂ 20,06% e resto Azoto con incertezza estesa relativa del 2%. Il certificato della bombola è a disposizione presso il laboratorio.
<i>UNI EN 13211:2003 + UNI EN ISO 12846:2013</i>	Metodo manuale per la determinazione della concentrazione di mercurio totale (emissioni da sorgente fissa). Campionamento in soluzione di KMnO ₄ , dosaggio mediante assorbimento atomico (secondo UNI EN ISO 12846:2013).
<i>UNI EN 13284-1:2017</i>	Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni - metodo manuale gravimetrico. Temperatura di precampionamento dei filtri: FV-FQ 180°C; EMC 95°C Temperatura di precampionamento dei cristallizzatori: 180°C Temperatura di post-campionamento dei filtri: FV-FQ 160°C; EMC 95°C Temperatura di post-campionamento dei cristallizzatori: 160°C Test di tenuta (inferiore al 2% della portata normale): superato Valore di bianco: Inf. a 0,3 mg/Nm ³ (inferiore al 10% del limite di emissione) La norma prevede che il campionamento debba avere un grado di isocinetismo compreso tra il 95% e il 115%.

Metodo di campionamento e analisi	Descrizione
<i>UNI EN 14789:2017</i>	Determinazione della concentrazione in volume di Ossigeno - Metodo di rivelazione: paramagnetismo (strumenti utilizzati Horiba PG350, MGA; range: 0-25% %vol.). Test di zero e span: superati. Per test di zero utilizzato azoto, per test di span utilizzata aria ambiente. La verifica di taratura ed il certificato della bombola sono a disposizione presso il laboratorio.
<i>UNI EN 14790:2017</i>	Misura del vapore acqueo mediante campionamento con sistema a condensazione e adsorbimento. Dosaggio mediante gravimetria.
<i>UNI EN 14791:2017 cap 9.2</i>	Determinazione della concentrazione in massa degli Ossidi di Zolfo. Campionamento: assorbimento in gorgogliatori con soluzione di acqua ossigenata. Dosaggio: cromatografia ionica. Il laboratorio verifica periodicamente che l'efficienza di assorbimento del primo assorbitore sia maggiore del 95%. Valore di bianco: inferiore al 10% del limite di emissione
<i>UNI EN 14792:2017</i>	Determinazione della concentrazione in massa di Monossido di Carbonio (CO). Metodo di riferimento: spettrometria ad infrarossi non dispersiva. (strumenti utilizzati Horiba PG350, range: 0-1000ppm; MGA range: 0-10000 ppm). Test di zero e span: superati. Utilizzata miscela di gas certificata, la verifica di taratura ed il certificato della bombola sono a disposizione presso il laboratorio.
<i>UNI EN 15058:2017</i>	Determinazione della concentrazione in massa di Monossido di Carbonio (CO). Metodo di riferimento: spettrometria ad infrarossi non dispersiva. Test di zero e span: superati. Utilizzata miscela di gas certificata. La verifica di taratura ed il certificato della bombola sono a disposizione presso il laboratorio.
<i>UNI EN 1911:2010+UNI EN ISO 10304-1:2009</i>	Metodo manuale di dosaggio dell'acido cloridrico. Campionamento mediante assorbimento in H ₂ O. Determinazione dello ione Cl ⁻ mediante cromatografia ionica. Metodo di analisi UNI EN ISO 10304-1:2009.
<i>UNI EN ISO 16911-1:2013 (ANNEX A)</i>	Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di flussi in condotti - Parte 1: Metodo di riferimento manuale.

(*): Le prove contrassegnate con l'asterisco non rientrano nell'accreditamento rilasciato a questo laboratorio da Accredia - l'Ente Italiano di Accreditamento.

Le strategie di campionamento sono state effettuate secondo quanto previsto dal M.U. n°158:1988 e s.m.i.

Tecnico elaborazione
dati

Elena Zoldan

Relatore responsabile

Dott.ssa Livia Lelli
Ordine Prov. dei Chimici e Fisici Brescia n. 224

Fine del rapporto di prova n° **25AR02997**

Allegato 1 di 1 a rif. 25AR02997

**RAPPORTO DI MISURA E DI ANALISI
VELOCITÀ E PORTATA DEL FLUSSO GASSOSO
CONVOGLIATO**

Data intervento : 26, 27 e 28/05/2025
Nome ditta : CREMATORIO DEL CIMITERO MONUMENTALE
Insediamento : Mantova
Emissione : E1 Linea di cremazione

Composizione media aeriforme: N₂ 81,5%; O₂ 12,7%; CO₂ 5,8%; H₂O 8,8%.

RISULTATI

E1	Portata umida (Nm³/h)	Portata secca (Nm³/h)	Velocità (m/s)	Temperatura camino (°C)	Pressione (hPa)	Densità (kg/m³)
Un campionamento, ore 15.20' ÷ 23.20' del 26.05.2025	1115	1017	6,3	119	1012,0	0,89
RISULTATI CORRETTI PER COEFFICIENTE DI RUGOSITA' (K = 0,995)	1109	1012	6,3	/	/	/

Dati forniti dal microprocessore che ha guidato il campionamento isocinetico dei microinquinanti.

CREMATARIO DEL CIMITERO MONUMENTALE

VIA CREMONA, 40 F
46100 MANTOVA (MN)

Committente:

TEA SPA

MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

Piano di lavoro rif. 24P003142

Informazioni generali

Sede intervento: VIA CREMONA, 40 F MANTOVA 46100 (MN)

Emissione: E2

Origine dell'emissione: Linea di cremazione

Decreto autorizzativo: Determinazione della Provincia di Mantova n.2196 del 14/08/2008, successivo Atto Dirigenziale della Provincia di Mantova n.21/87 del 14/07/2011 e s.m.i.

Impianto di abbattimento: post-combustore, ciclone, torre di reazione, filtro a maniche e dosaggio sorbalite

Obiettivo dell'intervento: Autocontrollo

Campionamento

Tecnico(i) campionatore(i): Jacopo Casanova, Filippo Lecchi

Data di inizio campionamento: 27/05/2025

Data di fine campionamento: 28/05/2025

Campione

Data accettazione campioni in lab.: 27/05/2025

Data inizio analisi: 27/05/2025

Data fine analisi: 26/06/2025

Punto di campionamento

Sezione del condotto: Circolare

Diametro / dimensioni del condotto (m): 0,320

Area della sezione (m²): 0,08

Numero di assi: 1

Diametri monte: circa 10

Diametri valle: circa 6

Quota sbocco in atmosfera (m): circa 8,5

Posizione del punto di prelievo: tratto rettilineo verticale a circa 1,85 m dallo sbocco in atmosfera

Materiale del condotto: metallo

Coefficiente di rugosità: 0,995

Rapporto di prova valido ad ogni effetto di legge D.Lgs. n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

I risultati analitici si riferiscono esclusivamente al campione esaminato e alle determinazioni richieste dal cliente.

Il rapporto di prova viene emesso in un unico esemplare e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio. Copia del rapporto di prova viene conservato per anni cinque.

Indam Laboratori S.r.l.

(Groupe Carso) - Società unipersonale

Via Redipuglia 33/39
25030 Castel Mella (BS)
+39 030 2585203
info@indam.it
www.indam.it

Capitale sociale 100.000 € i.v.
C.F. / P. IVA 03379190980
r.e.a. n. 529364

Laboratorio con sistema di gestione della qualità certificato secondo la norma
UNI EN ISO 9001:2015 da TÜV Rheinland Italia. Certificato n° 39000920506



LAB N° 0059 L

Condizioni chimico fisiche dell'aeriforme - Valori medi

Parametri Chimico - Fisici <i>Metodo</i>	U.M.	Valore	Incertezza
Caratteristiche del flusso gassoso (nel punto di misura)			
Temperatura Fluido	°C	108	
Pressione Atmosferica	Pa	101590	
Densità	kg/m ³	0,91	
Velocità <i>UNI EN ISO 16911-1:2013 (ANNEX A)</i>	m/s	5,4	
Velocità corretta con il coefficiente di rugosità <i>UNI EN ISO 16911-1:2013 (ANNEX A)</i>	m/s	5,4	
Portata Normalizzata Flusso Umido <i>UNI EN ISO 16911-1:2013 (ANNEX A)</i>	Nm ³ /h	1126	±68
Portata Normalizzata Flusso Secco <i>UNI EN ISO 16911-1:2013 (ANNEX A)</i>	Nm ³ /h	1016	±61
Portata Normalizzata Flusso Secco corretta con rugosità <i>UNI EN ISO 16911-1:2013 (ANNEX A)</i>	Nm ³ /h	1011	±61
Portata Normalizzata Flusso Secco riferita all'O ₂ rif <i>UNI EN ISO 16911-1:2013 (ANNEX A)</i>	Nm ³ /h	941	
Composizione aeriforme			
Ossigeno (O ₂) <i>UNI EN 14789:2017</i>	% vol. secco	12,6	±0,6
Anidride Carbonica (CO ₂) <i>ISO 12039:2019 Annex A</i>	% vol. secco	6,2	±0,2
Azoto (N ₂)	% vol. secco	81,2	
Umidità (H ₂ O) <i>UNI EN 14790:2017</i>	% vol.	9,8	±1,8

Parametri riferiti a T = 273,15 K; P = 101,325 kPa; gas secco
L'incertezza dichiarata si riferisce all'incertezza estesa (U) considerando un livello di fiducia del 95% (k = 2)

Asse	N° affondamento	Affondamento (m)	Delta P (Pa)	Swirl (°)	Velocità corretta (m/s)
1	1	0,047	11,8	< 15°	4,2
1	2	0,273	12,8	< 15°	4,4

Note: Il piano di campionamento soddisfa i requisiti specificati dalle norme UNI EN 13284-1 (punto 6.2) e UNI EN 15259:2008 (punto 6.2.1).

I valori di velocità si riferiscono a misure eseguite con tubo di Pitot tipo S, ed il reticolo è stato riportato come indicazione dell'andamento del profilo di velocità nella sezione di misura.
I dati di temperatura, velocità e portata sono forniti dal microprocessore che ha guidato il campionamento isocinetico dei microinquinanti.
I dettagli della misurazione in continuo della portata sono riportati in ALLEGATO al presente rapporto di prova.

Portata flusso umido = 1568 m³/h

Risultati analitici - Valori medi

Parametro	U.M.	Valore	Incertezza	Limiti	Valutazione
Metodo (campionamento - analisi)					
Materiale particolare totale (polveri) <i>UNI EN 13284-1:2017</i>	mg/Nm ³ g/h	0,6 0,6	±0,4	10	CONFORME
Mercurio <i>UNI EN 13211:2003 + UNI EN ISO 12846:2013</i>	mg/Nm ³ g/h	< 0,0035 < 0,0030		0,1	CONFORME
Ammoniaca (NH ₃) <i>EPA CTM 027/97</i>	mg/Nm ³ g/h	< 0,5 < 0,4			
Cloruri da Acido Cloridrico (espressi come HCl) <i>UNI EN 1911:2010+UNI EN ISO 10304-1:2009</i>	mg/Nm ³ g/h	< 0,5 < 0,4		30	CONFORME
Carbonio Organico Volatile (sostanze organiche in forma gassosa e vaporosa, TVOC) <i>UNI EN 12619:2013/EC 1-2013</i>	mgC/Nm ³ gC/h	1,1 0,9	±0,6	20	CONFORME
Ossidi di zolfo (SO _x espressi come SO ₂) <i>UNI EN 14791:2017 cap 9.2</i>	mg/Nm ³ g/h	11,9 10,1	±2,1	50	CONFORME
Monossido di Carbonio (CO) <i>UNI EN 15058:2017</i>	mg/Nm ³ g/h	9 7	±1	50	CONFORME
Ossidi di azoto (NO _x espressi come NO ₂) <i>UNI EN 14792:2017</i>	mg/Nm ³ g/h	126 107	±9	200	CONFORME
Somma PCDD+PCDF <i>Calcolo</i>	ngITEQ/Nm ³ µgITEQ/h	0,0071 0,0061	±0,0020	0,1	CONFORME

Parametri riferiti a T = 273,15 K; P = 101,325 kPa; gas secco

L'incertezza dichiarata si riferisce all'incertezza estesa (U) considerando un livello di fiducia del 95% (k = 2)

(*): Le prove contrassegnate con l'asterisco non rientrano nell'accreditamento rilasciato a questo laboratorio da Accredia - l'Ente Italiano di Accreditazione.

 Nota: dati riferiti all'11% di O₂
CRITERI DI VALUTAZIONE DEL DATO ANALITICO

 Nota¹: il laboratorio non considera il contributo dell'incertezza nei casi in cui le concentrazioni siano risultate inferiori ai limiti di quantificazione del metodo analitico.

 Nota²: nel calcolo della media le concentrazioni e i flussi di massa risultati non dosabili sono stati conteggiati per un valore pari al limite di quantificazione strumentale (rapporto ISTISAN04/15), criterio di upper bound.

Nota PCDD/F: per valori di concentrazione pari al limite di quantificazione, inteso come concentrazione per la quale l'incertezza estesa relativa calcolata può essere pari al 100%, il laboratorio non esprime valori di incertezza.

 Nota materiale particolare totale: per valori di concentrazione compresi tra il limite di rilevazione (DL = 0,3 mg/Nm³) ed il limite di quantificazione (QL = 0,6 mg/Nm³), quest'ultimo inteso come concentrazione per la quale l'incertezza estesa relativa calcolata è pari al 100%, il laboratorio non esprime valori di incertezza.

NOTE E CONDIZIONI OPERATIVE DEL PROCESSO PRODUTTIVO - FORNITE DAL COMMITTENTE (il laboratorio non è responsabile delle informazioni dichiarate):

1. Durante i campionamenti sono state effettuate 11 cremazioni:

27/05/2025:

- dalle 10:17:02 alle 12:26:48 (130 minuti)
- dalle 12:34:57 alle 14:04:48 (90 minuti)
- dalle 14:15:18 alle 15:49:48 (95 minuti)
- dalle 15:57:04 alle 17:26:47 (90 minuti)
- dalle 17:33:55 alle 18:33:48 (60 minuti)
- dalle 18:37:40 alle 20:14:24 (98 minuti)
- dalle 20:22:08 alle 21:47:19 (85 minuti)
- dalle 21:53:52 alle 23:19:18 (85 minuti)

28/05/2025:

- dalle 09:38:40 alle 11:17:48 (100 minuti)
- dalle 11:23:58 alle 12:54:54 (92 minuti)
- dalle 13:05:10 alle 14:34:48 (89 minuti)

GIUDIZIO:

I limiti di riferimento considerati sono quelli prescritti nella Determinazione della Provincia di Mantova n.2196 del 14/08/2008, successivo Atto Dirigenziale della Provincia di Mantova n.21/87 del 14/07/2011 e s.m.i.

Il livello di emissione è stato espresso come valore medio ponderato delle concentrazioni rilevate; il confronto con il limite stabilito nel Decreto Autorizzativo è stato fatto secondo quanto previsto al punto 2.3 dell'allegato VI alla parte V del D.Lgs.vo n. 152 del 3 Aprile 2006 e smi.

*Tecnico elaborazione
dati*

Elena Zoldan

Relatore responsabile

Dott.ssa Livia Lelli
Ordine Prov. dei Chimici e Fisici Brescia n. 224

Metodologie di campionamento e di analisi utilizzate

Metodo di campionamento e analisi	Descrizione
<i>Calcolo</i>	Calcolo
<i>EPA CTM 027/97</i>	Determinazione di Ammoniaca. Campionamento con gorgogliatori con soluzione acida di Acido Solforico. Dosaggio mediante cromatografia ionica dello ione ammonio.
<i>ISO 12039:2019 Annex A</i>	Determinazione del biossido di carbonio - Metodo di rivelazione strumentale: spettroscopia infrarossa (strumenti utilizzati Horiba PG350, range: 0-30 %vol.; MGA range: 0-40 %vol.). Test di zero e span: superati, la verifica di taratura ed il certificato della bombola sono a disposizione presso il laboratorio. Il campionamento è stato eseguito simultaneamente al rilevamento degli altri parametri.
<i>UNI EN1948/1,2e3:2006 esc. parti5.1.3e5.1.4 +NATO/CCMS I-TEF 1988</i>	Campionamento: filtrazione - condensazione - adsorbimento secondo UNI EN 1948 parte 1. Prelievo con sonda a filtro e condensatore; tutte le parti a contatto col fluido sono in vetro e la sonda è gestita da un microprocessore per campionamento isocinetico in automatico. La sonda è riscaldata ed è integrata da tubo DARCY e da sondino termometrico. Estrazione secondo UNI EN 1948 parte 2 delle fasi solida e vapore con toluene in sistema SOXLET e della fase di condensa con diclorometano estrazione liquido - liquido. Purificazione secondo UNI EN 1948 parte 2 su sistema POWERPREP (su tripla colonna gel SiO ₂ , Allumina). Dosaggio PCDD + PCDF HRGC - HRMS secondo UNI EN 1948 parte 3: gascromatografo THERMO SCIENTIFIC TRACE GC ULTRA; rivelatore con sistema a spettrometria di massa ad alta risoluzione THERMO SCIENTIFIC DFS; colonna capillare RTX DIOXIN2. Fattori di tossicità equivalente NATO/CCMS I-TEF 1988: 2,3,7,8 TCDD = 1; 1,2,3,7,8 PCDD = 0,5; 1,2,3,4,7,8 HxCDD = 0,1; 1,2,3,6,7,8 HxCDD = 0,1; 1,2,3,7,8,9 HxCDD = 0,1; 1,2,3,4,6,7,8 HpCDD = 0,01; OctaCDD = 0,001; 2,3,7,8 tetraCDF = 0,1; 1,2,3,7,8 PCDF = 0,05; 2,3,4,7,8 PCDF = 0,5; 1,2,3,4,7,8 HxCDF = 0,1; 1,2,3,6,7,8 HxCDF = 0,1; 2,3,4,6,7,8 HxCDF = 0,1; 1,2,3,7,8,9 HxCDF = 0,1; 1,2,3,4,6,7,8 HpCDF = 0,01; 1,2,3,4,7,8,9 HpCDF = 0,01; OctaCDF = 0,001. La norma prevede che il tasso di recupero debba essere tra: 50% e 130% per i congeneri tetra, penta ed esa clorosostituiti; 40% e 130% per i congeneri epta ed octa clorosostituiti. Se i recuperi non rispettassero gli intervalli sopraindicati, una volta accertato che la somma dei contributi dei congeneri fuori range non supera il 10% della somma I-TEQ complessiva, si possono considerare accettabili i seguenti nuovi intervalli: 30% e 150% per i congeneri tetra, penta ed esa clorosostituiti; 20% e 150% per i congeneri epta ed octa clorosostituiti. Per il calcolo della concentrazione del "Bianco" si è utilizzato il volume minimo campionato durante la campagna di monitoraggio.
<i>UNI EN 12619:2013/EC 1-2013</i>	Determinazione della concentrazione in massa del carbonio organico totale in forma gassosa e vaporosa (COT espresso comeTVOC) - Metodo in continuo con rivelatore a ionizzazione di fiamma. Test di zero e span: superati. Utilizzata miscela di gas con concentrazione di propano = 23,79 mgC/Nm ³ , O ₂ 20,06% e resto Azoto con incertezza estesa relativa del 2%. Il certificato della bombola è a disposizione presso il laboratorio.
<i>UNI EN 13211:2003 + UNI EN ISO 12846:2013</i>	Metodo manuale per la determinazione della concentrazione di mercurio totale (emissioni da sorgente fissa). Campionamento in soluzione di KMnO ₄ , dosaggio mediante assorbimento atomico (secondo UNI EN ISO 12846:2013).
<i>UNI EN 13284-1:2017</i>	Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni - metodo manuale gravimetrico. Temperatura di precampionamento dei filtri: FV-FQ 180°C; EMC 95°C Temperatura di precampionamento dei cristallizzatori: 180°C Temperatura di post-campionamento dei filtri: FV-FQ 160°C; EMC 95°C Temperatura di post-campionamento dei cristallizzatori: 160°C Test di tenuta (inferiore al 2% della portata normale): superato Valore di bianco: Inf. a 0,3 mg/Nm ³ (inferiore al 10% del limite di emissione) La norma prevede che il campionamento debba avere un grado di isocinetismo compreso tra il 95% e il 115%.

Metodo di campionamento e analisi	Descrizione
<i>UNI EN 14789:2017</i>	Determinazione della concentrazione in volume di Ossigeno - Metodo di rivelazione: paramagnetismo (strumenti utilizzati Horiba PG350, MGA; range: 0-25% %vol.). Test di zero e span: superati. Per test di zero utilizzato azoto, per test di span utilizzata aria ambiente. La verifica di taratura ed il certificato della bombola sono a disposizione presso il laboratorio.
<i>UNI EN 14790:2017</i>	Misura del vapore acqueo mediante campionamento con sistema a condensazione e adsorbimento. Dosaggio mediante gravimetria.
<i>UNI EN 14791:2017 cap 9.2</i>	Determinazione della concentrazione in massa degli Ossidi di Zolfo. Campionamento: assorbimento in gorgogliatori con soluzione di acqua ossigenata. Dosaggio: cromatografia ionica. Il laboratorio verifica periodicamente che l'efficienza di assorbimento del primo assorbitore sia maggiore del 95%. Valore di bianco: inferiore al 10% del limite di emissione
<i>UNI EN 14792:2017</i>	Determinazione della concentrazione in massa di Monossido di Carbonio (CO). Metodo di riferimento: spettrometria ad infrarossi non dispersiva. (strumenti utilizzati Horiba PG350, range: 0-1000ppm; MGA range: 0-10000 ppm). Test di zero e span: superati. Utilizzata miscela di gas certificata, la verifica di taratura ed il certificato della bombola sono a disposizione presso il laboratorio.
<i>UNI EN 15058:2017</i>	Determinazione della concentrazione in massa di Monossido di Carbonio (CO). Metodo di riferimento: spettrometria ad infrarossi non dispersiva. Test di zero e span: superati. Utilizzata miscela di gas certificata. La verifica di taratura ed il certificato della bombola sono a disposizione presso il laboratorio.
<i>UNI EN 1911:2010+UNI EN ISO 10304-1:2009</i>	Metodo manuale di dosaggio dell'acido cloridrico. Campionamento mediante assorbimento in H ₂ O. Determinazione dello ione Cl ⁻ mediante cromatografia ionica. Metodo di analisi UNI EN ISO 10304-1:2009.
<i>UNI EN ISO 16911-1:2013 (ANNEX A)</i>	Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di flussi in condotti - Parte 1: Metodo di riferimento manuale.

(*): Le prove contrassegnate con l'asterisco non rientrano nell'accreditamento rilasciato a questo laboratorio da Accredia - l'Ente Italiano di Accreditamento.

Le strategie di campionamento sono state effettuate secondo quanto previsto dal M.U. n°158:1988 e s.m.i.

Tecnico elaborazione
dati

Elena Zoldan

Relatore responsabile

Dott.ssa Livia Lelli
Ordine Prov. dei Chimici e Fisici Brescia n. 224

Fine del rapporto di prova n° **25AR02998**

Allegato 1 di 1 a rif. 25AR02998

**RAPPORTO DI MISURA E DI ANALISI
VELOCITÀ E PORTATA DEL FLUSSO GASSOSO
CONVOGLIATO**

Data intervento : 27 e 28/05/2025
Nome ditta : CREMATORIO DEL CIMITERO MONUMENTALE
Insediamento : Mantova
Emissione : E2 Linea di cremazione

Composizione media aeriforme: N₂ 81,2%; O₂ 12,5%; CO₂ 6,2%; H₂O 9,8%.

RISULTATI

E2	Portata umida (Nm³/h)	Portata secca (Nm³/h)	Velocità (m/s)	Temperatura camino (°C)	Pressione (hPa)	Densità (kg/m³)
Un campionamento, ore 15.33' ÷ 23.33' del 27.05.2025	1126	1016	5,4	108	1015,9	0,91
RISULTATI CORRETTI PER COEFFICIENTE DI RUGOSITA' (K = 0,995)	1120	1011	5,4	/	/	/

Dati forniti dal microprocessore che ha guidato il campionamento isocinetico dei microinquinanti.