

Tempio Crematorio di Brescia s.r.l.
Via Lucio Fiorentini, 9 – Brescia (BS)

Analisi emissioni convogliate in atmosfera
Relazione tecnica

Settembre 2022

Indice

1	Introduzione	3
2	Metodologie di campionamento e analisi	3
2.1	Strategie di campionamento	3
2.2	Caratteristiche chimico-fisiche del fluido.....	3
2.3	Metodi di campionamento e analisi	3
2.4	Strumentazione	5
3	Risultati delle analisi e delle misure	6
4	Considerazioni finali	7

Allegati

- 1) *Rapporti di prova*
- 2) *Certificato del Sistema di Gestione per la Qualità di VESA s.r.l.*
- 3) *Certificato di accreditamento del laboratorio Comie s.r.l.*
- 4) *Certificato di accreditamento del laboratorio Lifeanalytics s.r.l.*

1 INTRODUZIONE

Per incarico della ditta **Tempio Crematorio di Brescia s.r.l.**, i tecnici della società VESA s.r.l.¹, in data 26 e 27 settembre 2022, hanno eseguito determinazioni analitiche ai punti di emissione situati presso lo stabilimento di via Lucio Fiorentini, 9 – Brescia (BS).

In accordo con quanto indicato nel DLgs 152/2006 e s.m.i. (Testo Unico Ambientale) in materia di metodi di campionamento, analisi e valutazione delle emissioni, sono state applicate le relative metodologie UNI e/o UNICHIM.

Le specifiche determinazioni analitiche sui campioni prelevati sono state effettuate presso:

- laboratorio COMIE s.r.l.² - accreditato con numero 346 (si riporta in allegato il relativo certificato)
- laboratorio LIFEANALYTICS s.r.l.³ - accreditato con numero 0286L (si riporta in allegato il relativo certificato)

2 METODOLOGIE DI CAMPIONAMENTO E ANALISI

2.1 Strategie di campionamento

Il numero dei prelievi, i relativi tempi di campionamento e i criteri di valutazione dei risultati sono stati determinati secondo quanto previsto nell'atto autorizzativo dello stabilimento in oggetto o, in mancanza di prescrizioni specifiche, secondo le indicazioni del manuale UNICHIM n. 158/88 e della norma UNI EN 15259:2008.

2.2 Caratteristiche chimico-fisiche del fluido

La determinazione della composizione del fluido aeriforme secco emesso, della frazione molare del vapore acqueo, della temperatura media nella sezione del punto di prelievo e della portata sono state eseguite in accordo con la norma UNI EN ISO 16911-1:2013.

2.3 Metodi di campionamento e analisi

I metodi relativi al campionamento e alla determinazione analitica dei parametri oggetto di indagine sono riportati nella seguente tabella.

¹ VESA s.r.l. – Viale dell’industria, 22 - 28844 Villadossola (VB) - Tel.: 0323 840829

² COMIE s.r.l. - Via Taulé, 15 - 28070 Sizzano (NO) - Tel.: 0321 810900

³ LIFEANALYTICS s.r.l. - Via Morsasco, 71 - 00166 Roma (RM) - Tel.: 06 88816557

Parametro	Metodo	Errore ⁴
Ossigeno (O ₂)	La concentrazione di ossigeno è stata determinata mediante paramagnetismo in accordo con il metodo UNI EN 14789:2017.	5%
Umidità (H ₂ O)	La concentrazione di vapore acqueo è stata determinata mediante condensazione / assorbimento in accordo con il metodo UNI EN 14790:2017.	15%
Polveri totali	La concentrazione di polveri totali è stata determinata mediante campionamento isocinetico, filtrazione e analisi gravimetrica in accordo con il metodo UNI EN 13284-1:2017.	15%
COV (COT)	La determinazione analitica di Composti Organici Volatili è stata effettuata mediante analizzatore in continuo (<i>Flame Ionization Detector</i>) in accordo con il metodo UNI EN 12619:2013.	5%
Monossido di carbonio (CO)	La concentrazione di monossido di carbonio è stata determinata mediante spettrometria ad infrarossi non dispersiva in accordo con il metodo UNI EN 15058:2017.	5%
Acido cloridrico (HCl)	La concentrazione di acido cloridrico è stata determinata mediante filtrazione e gorgogliamento in soluzione alcalina e successiva analisi tramite cromatografia ionica in accordo con il metodo UNI EN 1911:2010.	15%
Acidi inorganici	La determinazione degli acidi inorganici è stata effettuata tramite campionamento con gorgogliamento in soluzione alcalina e successiva analisi tramite cromatografia ionica come indicato per gli acidi inorganici HCl ed HF nel DM 25/8/2000.	15%

⁴ Si riporta l'errore complessivo di campionamento e analisi in termini di coefficiente di variazione percentuale (rif. manuale UNICHIM n. 158/88).

Parametro	Metodo	Errore ⁴
Ossidi di zolfo (SO _x)	La concentrazione degli ossidi di zolfo è stata determinata mediante campionamento effettuato in accordo con il metodo UNI EN 14791:2017 e successiva analisi tramite cromatografia ionica.	15%
Ossidi di azoto (NO _x)	La concentrazione di ossidi di azoto (espressi come NO ₂) è stata determinata mediante chemiluminescenza (CLD) in accordo con il metodo UNI EN 14792:2017.	5%
Metalli pesanti (escluso mercurio)	La concentrazione dei metalli è stata determinata mediante campionamento effettuato in accordo con il metodo UNI EN 14385:2004 e successiva analisi tramite ICP-OES.	15%
Mercurio (Hg)	La concentrazione di mercurio è stata determinata mediante campionamento effettuato in accordo con il metodo UNI EN 13211:2003.	15%
PCDD/PCDF	Per il campionamento di policloro-dibenzo-diossine/furani è stato eseguito il metodo UNI EN 1948-1:2006, per l'analisi è stato eseguito il metodo UNI EN 1948-2/3:2006.	15%
IPA	Per il campionamento degli Idrocarburi Policiclici Aromatici è stato seguito il metodo UNI EN 1948-1:2006, per l'analisi è stato seguito il metodo ISO 11338-2:2003.	15%

2.4 Strumentazione

Per le misurazioni in campo previste dai metodi indicati nel precedente paragrafo sono stati utilizzati i seguenti analizzatori.

Marca	Modello	Matricola	Parametri rilevati
Horiba	PG-350	CNRM1GUX	CO, CO ₂ , NO, NO _x , O ₂
PCF Elettronica	2005	5149/7	COV

3 RISULTATI DELLE ANALISI E DELLE MISURE

In allegato alla presente relazione si riportano:

– **Rapporti di prova**

I risultati delle analisi e delle misure si riferiscono esclusivamente ai campionamenti effettuati nel giorno riportato all'interno del **Rapporto di prova**.

Le condizioni degli impianti nel corso del monitoraggio sono riportate all'interno del **Rapporto di prova** di ogni singolo punto di emissione.

Il valore della sezione dei punti di emissione riportato nel **Rapporto di prova** viene approssimato alla seconda cifra significativa.

Le concentrazioni degli inquinanti, ove non indicato diversamente, sono espresse in mg/Nm³ di fumi secchi e riferite alla percentuale di ossigeno effettivamente presente al momento del prelievo.

Per ogni parametro analitico vengono riportati i risultati ottenuti dai singoli campionamenti, la media dei valori e la deviazione standard (scarto tipo). Nel caso di parametri per i quali viene eseguito un singolo campionamento, quali i microinquinanti organici (IPA, PCB, PCDD/PCDF), viene invece riportata l'incertezza di misura relativa alla sola fase di analisi chimica di laboratorio (se disponibile).

I valori di concentrazione preceduti dal segno "<" stanno ad indicare che il dato rilevato è risultato inferiore al limite di quantificazione analitico (LOQ). Per l'analisi statistica di gruppi di dati che includono valori < LOQ, viene adottato il criterio *medium bound*, se non diversamente specificato.

4 CONSIDERAZIONI FINALI

I risultati ottenuti nel corso del monitoraggio sono conformi ai valori limite di riferimento.

VESA s.r.l.
Il Responsabile Tecnico
Dr. Maurizio BONETTI



Allegato 1

Rapporti di prova

RAPPORTO DI PROVA

Punto di emissione	E1
Data campionamento	26-27/09/2022
Orario campionamento	09:20 – 17:20 (26/09/2022) 08:30 – 11:30 (27/09/2022)
Autorizzazione	Autorizzazione n. 436 del 10/02/2012
Provenienza	Pirolisi dei solidi (forno crematore)
Sistema di abbattimento	Post combustore termico + Filtro a tessuto
Livello di emissione	Variabile
Andamento di emissione	Continua
Fase di processo	-
Condizioni di esercizio	Gli impianti al momento del prelievo erano nelle condizioni di esercizio più gravose.
Note	-

Posizione	Altezza [m]	Diametro [m] o lati [m×m]	Sezione [m²]	Direzione
Punto di emissione	6	0,30	0,071	verticale
Punto di prelievo	3	0,30	0,071	verticale

Parametri di campionamento	Risultato
Ossigeno [% v/v] *	15,3 ± 0,8
Umidità [% v/v]	4,8 ± 0,7
Temperatura [°C]	94 ± 6
Velocità [m/s]	10,3 ± 0,5
Portata effettiva [m ³ /h]	2633 ± 132
Portata normalizzata [Nm ³ /h]	1959 ± 98
Portata normalizzata secca [Nm ³ /h]	1864 ± 93

Inquinante	Data campionamento	Orario campionamento	Concentrazione [mg/Nm ³] (**)	Flusso di massa [g/h]
Polveri totali	27/09/2022	08:30 – 09:30	1,2	1,3
		09:30 – 10:30	1,0	1,1
		10:30 – 11:30	1,5	1,6
	-	Media (μ)	1,2	1,3
		Dev. standard (σ)	0,3	0,3
		σ / μ	0,25	0,23
		$\mu + \sigma$	1,5	1,6
		Valore limite	10	-
COT	26/09/2022	09:30 – 11:30	2,9	5,4
		11:30 – 13:30	2,5	4,7
		13:30 – 15:30	2,3	4,3
	-	Media (μ)	2,6	4,8
		Dev. standard (σ)	0,3	0,6
		σ / μ	0,11	0,13
		$\mu + \sigma$	2,9	5,4
		Valore limite	20	-
CO	26/09/2022	09:40 – 11:40	5,2	5,3
		11:40 – 13:40	7,2	6,2
		13:40 – 15:40	5,2	6,5
	-	Media (μ)	5,9	6,0
		Dev. standard (σ)	1,2	0,6
		σ / μ	0,20	0,10
		$\mu + \sigma$	7,1	6,6
		Valore limite	100	-

Inquinante	Data campionamento	Orario campionamento	Concentrazione [mg/Nm ³] (**)	Flusso di massa [g/h]
HCl	26/09/2022	09:30 – 10:30	0,48	0,51
		10:30 – 11:30	0,50	0,53
		11:30 – 12:30	0,42	0,44
	-	Media (μ)	0,47	0,49
		Dev. standard (σ)	0,04	0,05
		σ / μ	0,07	0,10
		$\mu + \sigma$	0,51	0,54
		Valore limite	30	-
	HF	09:30 – 10:30	< 0,3	< 0,4
		10:30 – 11:30	< 0,3	< 0,4
		11:30 – 12:30	< 0,3	< 0,4
		Media (μ)	< 0,3	< 0,4
		Dev. standard (σ)	-	-
		σ / μ	-	-
		$\mu + \sigma$	-	-
		Valore limite	3	-
	HBr	09:30 – 10:30	< 0,3	< 0,3
		10:30 – 11:30	< 0,3	< 0,3
		11:30 – 12:30	< 0,3	< 0,3
		Media (μ)	< 0,3	< 0,3
		Dev. standard (σ)	-	-
		σ / μ	-	-
		$\mu + \sigma$	-	-
		Valore limite	3	-

Inquinante	Data campionamento	Orario campionamento	Concentrazione [mg/Nm ³] (**)	Flusso di massa [g/h]
SO_x	26/09/2022	12:30 – 13:30	< 0,1	< 0,1
		13:30 – 14:30	< 0,1	< 0,1
		13:50 – 14:50	< 0,1	< 0,1
	-	Media (μ)	< 0,1	< 0,1
		Dev. standard (σ)	-	-
		σ / μ	-	-
		$\mu + \sigma$	-	-
		Valore limite	50	-
NO_x	26/09/2022	09:40 – 11:40	236	250
		11:40 – 13:40	261	258
		13:40 – 15:40	287	328
	-	Media (μ)	261	279
		Dev. standard (σ)	25	43
		σ / μ	0,10	0,14
		$\mu + \sigma$	286	322
		Valore limite	400	-
Cd + Tl	27/09/2022	08:30 – 09:30	< 0,004	< 0,004
		09:30 – 10:30	< 0,004	< 0,004
		10:30 – 11:30	< 0,004	< 0,004
	-	Media (μ)	< 0,004	< 0,004
		Dev. standard (σ)	-	-
		σ / μ	-	-
		$\mu + \sigma$	-	-
		Valore limite	0,05	-

Inquinante	Data campionamento	Orario campionamento	Concentrazione [mg/Nm ³] (**)	Flusso di massa [g/h]
Hg	27/09/2022	08:30 – 09:30	< 0,01	< 0,01
		09:30 – 10:30	< 0,01	< 0,01
		10:30 – 11:30	< 0,01	< 0,01
	-	Media (μ)	< 0,01	< 0,01
		Dev. standard (σ)	-	-
		σ / μ	-	-
		$\mu + \sigma$	-	-
		Valore limite	0,05	-
Sb + As + Pb + Cr + Co + Cu + Mn + Ni + V + Sn	27/09/2022	08:30 – 09:30	0,09	0,09
		09:30 – 10:30	0,10	0,10
		10:30 – 11:30	0,14	0,14
	-	Media (μ)	0,11	0,11
		Dev. standard (σ)	0,03	0,03
		σ / μ	0,27	0,27
		$\mu + \sigma$	0,14	0,14
		Valore limite	0,5	-
PCDD + PCDF come I-TEQ	26/09/2022	09:20 – 17:20	0,020 ng/Nm³	0,021 μg/h
	-	Incertezza estesa	0,005 ng/Nm ³	0,005 μ g/h
		Valore limite	0,1 ng/Nm³	-
IPA	26/09/2022	09:20 – 17:20	0,00003	0,00003
	-	Incertezza estesa	0,00001	0,00001
		Valore limite	0,01	-

(*) Valore medio del tenore di O₂ nel corso dell'analisi.

(**) I valori di concentrazione sono riferiti ad un tenore di O₂ dell'11%, come previsto da autorizzazione.

Si riporta nella seguente tabella l'elenco delle cremazioni avvenute nel corso della campagna di analisi dei giorni 26 e 27 settembre 2022.

Forno	Tipologia	Data cremazione
Brescia	salma	27/09/2022

Allegato 2

Certificato del Sistema di Gestione per la Qualità di VESA s.r.l.



CERTIFICATO DI SISTEMA DI GESTIONE

Certificato n.:
CERT-17989-2006-AQ-TRI-SINCERT

Data Prima Emissione:
05 dicembre 2006

Validità:
18 novembre 2021 – 17 novembre 2024

Si certifica che il sistema di gestione di
VESA S.r.l.
Viale dell'Industria, 22 - 28844 Villadossola (Italy) - Italy

È conforme allo Standard:
ISO 9001:2015

Questa certificazione è valida per il seguente campo applicativo:
Progettazione ed erogazione di servizi di consulenza, monitoraggio e prove di laboratorio in materia di ambiente e sicurezza (IAF: 34)

Luogo e Data:
Vimercate (MB), 15 novembre 2021



SGQ N° 003 A EMAS N° 009 P
SGA N° 003 D PRD N° 003 B
SGE N° 007 M PRS N° 094 C
SCR N° 004 F SSI N° 002 G

Membro di MLA EA per gli schemi di accreditamento

Per l'Organismo di Certificazione:
DNV - Business Assurance
Via Energy Park, 14, - 20871 Vimercate (MB) -
Italy

Zeno Beltrami
Management Representative

Il mancato rispetto delle condizioni stabilite nel regolamento di certificazione potrebbe invalidare il certificato.
UNITÀ ACCREDITATA: DNV Business Assurance Italy S.r.l., Via Energy Park, 14 - 20871 Vimercate (MB) - Italy - TEL: +39 88 99 905 - www.dnv.it

Allegato 3

Certificato di accreditamento del laboratorio Comie s.r.l.



CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO Accreditation Certificate

ACCREDITAMENTO N.
ACCREDITATION N.

0346L REV. 03

EMESSO DA
ISSUED BY

DIPARTIMENTO LABORATORI DI PROVA

SI DICHIARA CHE
WE DECLARE THAT

COMIE SRL

Sede/Headquarters:
- Via Taulé 15 - 28070 Sizzano NO

È CONFORME AI REQUISITI
DELLA NORMA

UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018

MEETS THE REQUIREMENTS
OF THE STANDARD

ISO/IEC 17025:2017

QUALE

Laboratorio di Prova

AS

Testing Laboratory

Data di 1^a emissione
1st issue date
09-07-2001

Data di revisione
Review date
20-04-2021

Data di scadenza
Expiring date
02-05-2025

L'accreditamento attesta la competenza tecnica, l'imparzialità e il costante e coerente funzionamento del Laboratorio relativamente al campo di accreditamento riportato nell'Elenco Prove allegato al presente certificato di accreditamento.
Il presente certificato non è da ritenersi valido se non accompagnato dagli Elenchi Prove, che possono variare nel tempo e può essere sospeso o revocato o ridotto in qualsiasi momento nel caso di inadempienza accertata da parte di ACCREDIA.
La validità dell'accreditamento può essere verificata sul sito web (www.accredia.it) o richiesta al Dipartimento di competenza.
I requisiti di sistema della ISO/IEC 17025 sono scritti in un linguaggio attinente alle attività di laboratorio e sono generalmente in accordo con i principi della norma ISO 9001 (si veda comunicato congiunto ISO-ILAC-IAF dell'Aprile 2017).
The accreditation attests competence, impartiality and consistent operation in performing laboratory activities, limited to the scope detailed in the attached Enclosure.
The present certificate is valid only if associated to the annexed Lists and can be suspended, withdrawn or reduced at any time in the event of non fulfilment as ascertained by ACCREDIA.
Confirmation of the validity of accreditation can be verified on the website (www.accredia.it) or by contacting the relevant Department.
The management system requirements in ISO/IEC 17025 are written in language relevant to laboratories operations and generally operate in accordance with the principles of ISO 9001 (refer joint ISO-ILAC-IAF Communiqué dated April 2017).

Il QRcode consente di accedere direttamente al sito www.accredia.it per verificare la validità del certificato di accreditamento rilasciato al CAB.
La data di revisione riportata sul certificato corrisponde alla data di aggiornamento / di delibera del pertinente Comitato Setoriale di Accreditamento. L'atto di delibera, firmato dal Presidente di ACCREDIA, è scaricabile dal sito www.accredia.it, sezione "Documenti".
The QRcode links directly to the website www.accredia.it to check the validity of the accreditation certificate issued to the CAB.
The revision date shown on the certificate refers to the update / resolution date of the Sector Accreditation Committee. The Resolution, signed by the President of ACCREDIA, can be downloaded from the website www.accredia.it, 'Documents' section.

ACCREDIA è l'Ente Unico nazionale di accreditamento designato dal governo italiano, in applicazione del Regolamento Europeo 765/2008.
ACCREDIA is the sole national Accreditation Body, appointed by the Italian government in compliance with the application of REGULATION (EC) No 765/2008.

pag. 1/1

ACCREDIA - Dipartimento Laboratori di prova

Sede operativa, legale e amministrativa: Via Guglielmo Saliceto, 7/9 | 00161 Roma - Italy
Tel. +39 06 8440991 | Fax +39 06 8841199
info@accredia.it | www.accredia.it | Partita IVA - Codice Fiscale 10566361001

Allegato 4

Certificato di accreditamento del laboratorio Lifeanalytics s.r.l.



Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements



DL0286L/005

CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO
Accreditation Certificate

ACCREDITAMENTO N.
ACCREDITATION N.

0286L REV. 05

EMESSO DA
ISSUED BY

DIPARTIMENTO LABORATORI DI PROVA

Si dichiara che
WE DECLARE THAT

LIFEANALYTICS S.R.L.

Sede/Headquarters:

- Via Morsasco 71 - 00166 Roma RM

È CONFORME AI REQUISITI
DELLA NORMA

UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018

MEETS THE REQUIREMENTS
OF THE STANDARD

ISO/IEC 17025:2017

QUALE
AS

Laboratorio di Prova
Testing Laboratory

Data di 1^a emissione
1st Issue date
22-05-2000

Silvia Tramontin
Dott.ssa Silvia Tramontin
Il Direttore di Dipartimento
The Department Director

Data di revisione
Review date
25-11-2020

Filippo Trifiletti
Dott. Filippo Trifiletti
Il Direttore Generale
The General Director

Data di scadenza
Expiring date
04-10-2024

Giuseppe Rossi
Ing. Giuseppe Rossi
Il Presidente
The President

ND-CA-01 rev. 04

L'accreditamento attesta la competenza tecnica, l'imparzialità e il costante e coerente funzionamento del Laboratorio relativamente al campo di accreditamento riportato nell'Elenchi Prove allegato al presente certificato di accreditamento.
Il presente certificato non è da ritenersi valido se non accompagnato dagli Elenchi Prove, che possono variare nel tempo e può essere sospeso o revocato o ridotto in qualsiasi momento nel caso di inadempienza accertata da parte di ACCREDIA.
La validità dell'accreditamento può essere verificata sul sito web (www.accredia.it) o richiesta al Dipartimento di competenza.
I requisiti di sistema della ISO/IEC 17025 sono scritti in un linguaggio attinente alle attività di laboratorio e sono generalmente in accordo con i principi della norma ISO 9001 (si veda comunicato congiunto ISO-ILAC-IAF dell'Aprile 2017).
The accreditation attests competence, impartiality and consistent operation in performing laboratory activities, limited to the scope detailed in the attached Enclosure.
This accreditation certificate is valid only if associated to the annexed Lists and can be suspended, withdrawn or reduced at any time in the event of non fulfillment as ascertained by ACCREDIA.
Confirmation of the validity of accreditation can be verified on the website (www.accredia.it) or by contacting the relevant Department.
The management system requirements in ISO/IEC 17025 are written in language relevant to laboratories operations and generally operate in accordance with the principles of ISO 9001 (refer joint ISO-ILAC-IAF Communiqué dated April 2017).

Il QRcode consente di accedere direttamente al sito www.accredia.it per verificare la validità del certificato di accreditamento rilasciato al CAB.
La data di revisione riportata sul certificato di accreditamento, / di delibera del pertinenti Comitato Settoriale di Accreditamento. L'atto di delibera, firmato dal Presidente di ACCREDIA, è scaricabile dal sito www.accredia.it, sezione "Documenti".
The QRcode links directly to the website www.accredia.it to check the validity of the accreditation certificate issued to the CAB.
The revision date shown on the certificate refers to the update / resolution date of the Sector Accreditation Committee. The Resolution, signed by the President of ACCREDIA, can be downloaded from the website www.accredia.it, "Documents" section.

ACREDIA è l'Ente Unico nazionale di accreditamento designato dal governo italiano, in applicazione del Regolamento Europeo 765/2008.
ACREDIA is the sole national Accreditation Body, appointed by the Italian government in compliance with the application of REGULATION (EC) No 765/2008.

pag. 1/1

ACREDIA

Sede operativa e legale: Via Cuglielmo Saliceto, 7/9 | 00161 Roma - Italy | Tel. +39 06 8440991 | Fax +39 06 8841199
info@accredia.it | www.accredia.it | Partita IVA - Codice Fiscale 10566361001