

ID-N° 210421
 Allegato al Rapporto di prova N° 210421 - 01
 210421 - 02

Bolzano, 09/12/2021

Emissioni gassose

Impianto APS HOLDING spa
 Impianto crematorio del comune di Padova
 Via Salboro 22/b
 35124 Padova (PD)

Punto di emissione Punto di campionamento punto di emissione E1

Apparecchiature di prova utilizzate

Gas di verifica (Lo strumento è stato verificato mediante miscele di gas certificate)										
Gas di zero										
Gas di prova	Produttore	N° della bombola	Concentr. Gas di verifica		Incert. conc Gas di verifica		Gas di trasporto (Resto)	Data di scadenza	Numero interno	Nota
O2	Air ambiente		20,95	Vol.-%	±					Punto zero FID
N2	Air Liquide		5.0		±					
Gas di riferimento										
Gas di prova	Produttore	N° della bombola	Concentr. Gas di verifica		Incertezza conc Gas di verifica		Gas di trasporto (Resto)	Data di scadenza	Numero interno	Nota
CO	Sapio	D 838649	226.4	mg/m ³	± 2		N2	02/02/2023	M-0632	
NO	Sapio	D 838649	277.1	mg/m ³	± 2		N2	02/02/2023	M-0632	
CO2	Sapio	D 838649	18.93	% Vol.	± 2		N2	02/02/2023	M-0632	
CO	Sapio	D 808441	61.6	mg/m ³	± 2		N2	01/04/2023	M-0671	
NO	Sapio	D 808441	71.6	mg/m ³	± 2		N2	01/04/2023	M-0671	
CO2	Sapio	D 808441	5.09	% Vol.	± 2		N2	01/04/2023	M-0671	
C3H8	Sapio	MP 14302	145	mgC/m ³	± 1.3		N2	13/01/2023	M-0614	
O2	Sapio	MP 14302	11.81	% Vol.	± 0.78		N2	13/01/2023	M-0614	
C3H8	Sapio	P 39149	39.3	mgC/m ³	± 1.3		N2	13/01/2023	M-0617	
O2	Sapio	P 39149	12.2	% Vol.	± 0.78		N3	13/01/2023	M-0617	

Metodi di misurazione in continuo						
Produttore		Horiba				
Tipo		PG 250				
Oggetto di misura		CO	NO/ZNO	CO2	O2	
Campo visualizzazione (CV)		mg/m ³	mg/m ³	% Vol.	% Vol.	
Limite di rilevabilità, (O2 ± 0.2 %Vol.; alto ± 2.0 % CV)		625	669	20	25	
		0,1	0,1	1	0,1	
Principio di misurazione		NDIR	Chemiluminescenza	NDIR	Paramagnetismo	
Metodo di riferimento		si	si	si	si	
QAL-1		si	si	si	si	
N° interno degli strumenti utilizzati		A - 429				

Sonda di prelievo gas		Sonda in INOX
Linea di prelievo gas		Linea riscaldata in PTFE, (180 °C)

Sistema di raffreddamento						
Produttore		M&C				
Tipo		PSS 5				
Principio di funzionamento del dispositivo di raffreddamento		Peltie				
Tem. Raffreddamento		ca. 4°C				
N° interno degli strumenti utilizzati		A - 156				

Produttore		Bernhard				
Tipo		Atommic				
Oggetto di misura		VOC				
Campo visualizzazione (CV)		mgC/m ³				
Limite di rilevabilità, (O2 ± 0,2%; alto ± 2,0%)		161				
		0,8				
Principio di misurazione		FID				
Metodo di riferimento		si				
QAL-1		si				
N° interno degli strumenti utilizzati		A - 474				

Sonda di prelievo FID		Sonda in INOX
Linea di prelievo FID		Linea riscaldata in PTFE, (180 °C)

Controllo funzionale sul camino					
Oggetto di misura					
Tipo		Horiba			Bernhard Atommic 3006
Test di tenuta linea		PG 250			
Testi di tenuta strumentale		Positivo			Positivo
Tempo di risposta (T 90: 200s)		<< 200 s			<< 200 s
Testo Lack of fit, (O2 ± 0,3%; alito ± 2,0%)		Positivo			Positivo
N° interno degli strumenti-1 utilizzati		A - 429			A - 474
Note (Test di tenuta linea)					
Il test è stato effettuato chiudendo il sistema di campionamento.					
Note (Prova di tenuta)					
Applicazione senza pressione di gas di controllo.					
Note (Testo Lack of fit)					
Il comportamento lineare dello strumento viene verificato utilizzando due gas con concentrazioni differenti nel range di visualizzazione impostato.					

Controllo della deriva su 24 ore o tempo di misurazione					
Componenti	CO 1	NO 1	CO2 1	O2 1	TOC 1
	mg/m ³	mg/m ³	Vol.-%	Vol.-%	mgC/m ³
C-Bombole	226,4	277,1	18,9	21	145
Bombole Zero	0	0	0	0	0
Inizio punto zero 1	0	0	0	0	0,2
Fine punto zero 2	2,3	1,8	0,1	0,1	1,2
Inizio punto riferimento 1	226,4	277,1	18,9	21	145
Fine punto riferimento 2	227	278,6	18,8	20,9	147,3
Inizio Data / Ore calibrazione	20/10/2021	15:20	gg:hh:mm	min	
Fine Data / Ore calibrazione	20/10/2021	19:20	00:03:00	190	
Drift punto zero (%)	1	0,7	0,5	0,4	0,7
Drift punto riferimento (%)	-0,8 %	-0,1 %	-1,0 %	-0,5 %	0,9 %
Controllo della linearità (6,0 % in base al gas di controllo, CO2/O2 = 0,2 % Vol.)					
C-Bombole-2	61,6	71,6	5,1	12,2	39,5
Valore visualizzato	67	65,8	5,5	12,4	39
Deviazione in %	2,4 %	-2,1 %	0,4 %	0,2 %	-0,3 %

Controllo della deriva su 24 ore o tempo di misurazione					
Componenti	CO 1	NO 1	CO2 1	O2 1	TOC 1
	mg/m ³	mg/m ³	Vol.-%	Vol.-%	mgC/m ³
C-Bombole	226,4	277,1	18,9	21	145
Bombole Zero	0	0	0	0	0
Inizio punto zero 1	0	0	0	0	0
Fine punto zero 2	1,7	0,5	0,1	0	0,8
Inizio punto riferimento 1	226,4	277,1	18,9	21	145
Fine punto riferimento 2	223,7	279,3	18,8	20,9	146,9
Inizio Data / Ore calibrazione	21/10/2021	08:30	gg:hh:mm	min	
Fine Data / Ore calibrazione	21/10/2021	17:00	00:08:30	510	
Drift punto zero (%)	0,8	0,2	0,3	0,1	0,5
Drift punto riferimento (%)	-1,9 %	0,6 %	-0,8 %	-0,2 %	0,8 %
Controllo della linearità (6,0 % in base al gas di controllo, CO2/O2 = 0,2 % Vol.)					
C-Bombole-2	61,6	71,6	5,1	12,2	39,5
Valore visualizzato	67,6	65,1	5,5	12,4	38,9
Deviazione in %	2,7 %	-2,4 %	0,4 %	0,2 %	-0,4 %

Informazioni della linea di campionamento, senza COT

A seconda del compito e di altri fattori di influenza, il campionamento viene effettuato per mezzo di una sonda in acciaio inossidabile, se necessario con un filtro a monte, un tubo in PTFE, il trattamento del gas, sistema di raffreddamento / essiccazione con separazione fine delle particelle contenute nel gas di misura. Dopo che il gas di misurazione è stato essiccato e depolverato, viene alimentato all'analizzatore. Il sistema di misura è progettato in modo tale che il gas di misura possa essere riscaldato senza interruzioni, sia prima che dopo il condizionamento del gas. Di norma, il gas di misura viene alimentato al sistema di preparazione del gas ad una temperatura di 160 °C per evitare la condensazione prematura dell'acqua contenuta nel gas di misura.

Informazioni della linea di campionamento COT

Senza eccezioni, il gas di misura viene prelevato con un sistema di campionamento riscaldato a 160 °C. Per il trasporto viene utilizzata una sonda in acciaio inossidabile, con un filtro a monte. Quindi ha luogo una filtrazione fine e il gas di misurazione viene alimentato all'analizzatore FID tramite un tubo in PTFE.

Dispositivi per determinare le condizioni in camino							
Pressione differenziale (DP) nel camino rilevata con tubo di Pitot Prandtl e micromanometro							
Produttore	Paul Gothe	Paul Gothe					
Tipo	DMU 4	DMU 4					
Campo visualizzazione (CV) [mbar]	0 - 10	0 - 10					
Limite di rilevabilità [mbar]	0,01	0,01					
N° interno degli strumenti utilizzati	205	A - 205					
Pressione statica (P sta) nel camino rilevata con tubo di Pitot Prandtl e micromanometro							
Produttore		Paul Gothe					
Tipo		DMU 4					
Campo visualizzazione (CV) [mbar]		0 - 10					
Limite di rilevabilità [mbar]		0,01					
N° interno degli strumenti utilizzati		A - 206					
Pressione atmosferica (P atm) a livello del punto di campionamento con un micromanometro							
Produttore		Paul Gothe					
Tipo		DMU 4					
Campo visualizzazione (CV) [mbar]		800 - 1200					
Limite di rilevabilità [mbar]		0,3					
N° interno degli strumenti utilizzati		A - 210					
Misurazione della temperatura							
	Sonda temperatura	Dispositivo misuratore di temperatura					
Produttore	Conatex			Testo	Testo		
Tipo	NiCr-Ni			925	635		
Campo visualizzazione (CV) [°C]	-150 - 1200			- 50 - 1200	0-150		
Limite di rilevabilità [°C]	non applicabile			0,1	0,2		
Umidità relativa [%]					1		
N° interno degli strumenti utilizzati	non applicabile			A - 095	A - 248		
Misurazione della pressione							
		Sonda Pitot					
Produttore		Paul Gothe					
Tipo		L-Pitot					
Fattore di Pitot		1,000					
Lunghezza pitot		0,5 m					
Limite di rilevabilità [m/s]		5 Pa					
N° interno degli strumenti utilizzati		A - 151					
Registrazione dei valori misurati							
		Datalogger con PC					
Produttore		Agilent					
Tipo		34972A					
Campo visualizzazione (CV)		0 - 10 V oppure 0 - 20 mA o tensioni termiche					
N° interno degli strumenti utilizzati		A - 182					
Bilancia							
Produttore		Kern					
Tipo		PCD 2500-2					
Campo visualizzazione (CV) [g]		0,0 - 2500,0					
Limite di rilevabilità [mg]		0,2					
N° interno degli strumenti utilizzati		A - 180					
Calcolo della densità dei gas di scarico		Calcolato secondo UNI EN ISO 16911					
Controllo funzionale sul camino							
	N° interna	N° interna			N° interna	N° interna	
Pressione differenziale (DP)	A - 205	A - 205					
Pressione statica (P sta)		A - 206					
Pressione atmosferica (P atm)		A - 210					
Temperatura (T)					A - 095	A - 248	
Pitot		A - 151					
Bilancia		A - 180					
Note	Esito di test	Positivo	Positivo		Positivo	Positivo	
Il controllo viene effettuato utilizzando standard di controllo o mediante confronto reciproco degli strumenti utilizzati in condizioni quanto più possibile identiche.							
La bilancia A -001 viene utilizzata esclusivamente in laboratorio ed è testata in laboratorio.							

Metodi di misurazione in discontinuo				
Oggetto di misura	Ossidi di zolfo SOx	Acido cloridrico HCl	Acido fluoridrico HF	
Dispositivi di campionamento				
Tipo di campionamento	Out stack			
Sonda di prelievo	Sonda riscaldata in vetro, 180 °C o 20 °C sopra la temperatura dei gas di scarico			
Filtro	Munktell, Filtro in vetro, Thimbles 22x68 mm			
Posizione del filtro	In stack			
Efficienza filtro	99,5% sulle particelle con un diametro del 0,3µm			
Altri materiali	Titanio e Vetro			
Misuratore di volume di gas	Contatore gas (tipo: secco) con pompa			
Essiccazione dei fumi	Vasca di raffreddamento a valle con acqua refrigerata <=10 ° C, contenitore a valle con gel di silice			
Assorbitore	3 gorgogliatori con setto poroso per SO2, HCl, e HF			
Soluzioni	3 %- soluzione di perossido di idrogeno			
Trasporto e stoccaggio campioni	Raffreddato a circa 5 ° C in Flaconi PE			
Efficienza di assorbimento	Il > 95% dell'assorbimento avviene nei primi gorgogliatori			
Tipologia di campionamento	Non isocinetico			
Nota sulla norma	Soluzioni e assorbitori a norma del DPR 322 del 15.04.1971			
Limiti di rilevabilità	1,0 mg/Nm ³	1 mg/Nm ³	1,0 mg/Nm ³	
I valori di concentrazione riscontrati inferiori ai limiti di quantificazione concorrono all'espressione delle somme riportate nel rapporto di prova nella misura DL/2, secondo la convenzione Medium Bound. Tale approccio prevede di considerare che il contributo dei valori inferiori al limite di quantificazione sia pari alla metà del limite di quantificazione.				

Oggetto di misura	Mercurio Hg	Metalli Met	
Dispositivi di campionamento			
Tipo di campionamento	Out stack		
Sonda di prelievo	Sonda riscaldata in vetro, 180 °C o 20 °C sopra la temperatura dei gas di scarico		
Filtro	Munktell, Filtro in quarzo, D=45 mm		
Posizione del filtro	In stack		
Efficienza filtro	99,5% sulle particelle con un diametro del 0,3 µm		
Altri materiali	Titanio e Vetro		
Misuratore di volume di gas	Contatore gas (tipo: secco) con pompa		
Essiccazione dei fumi	Vasca di raffreddamento a valle con acqua refrigerata <=10 ° C, contenitore a valle con gel di silice		
Assorbitore	KMnO4 2% in H2SO4 al 10%	HNO3 al 3% ca. addizionata di H2O2	
Soluzioni	4 gorgogliatori impinger		
Trasporto e stoccaggio campioni	Raffreddato a circa 5 ° C in Flaconi PE		
Efficienza di assorbimento	Il > 95% dell'assorbimento avviene nei primi gorgogliatori per Hg, NH3; Il > 50% dell'assorbimento avviene nei primi gorgogliatori per Me		
Tipologia di campionamento	isocinetico		
Nota sulla norma	Soluzioni e assorbitori a norma del DPR 322 del 15.04.1971		
Limiti di rilevabilità	1,0 µg/Nm ³	0,001 mg/Nm ³	
I valori di concentrazione riscontrati inferiori ai limiti di quantificazione concorrono all'espressione delle somme riportate nel rapporto di prova nella misura DL/2, secondo la convenzione Medium Bound. Tale approccio prevede di considerare che il contributo dei valori inferiori al limite di quantificazione sia pari alla metà del limite di quantificazione.			

Efficienza di assorbimento (Metalli, Hg)
Sia nell'ultima fase di adsorbimento che nel bianco di laboratorio non si sono rilevati valori superiori al DL
Dati relativi alle caratteristiche prestazionali in relazione al valore limite di emissione (cfr. 9.2.5) (Metalli, Hg)
Si dichiara che la ripetibilità osservata dal laboratorio è compatibile con quella riportata nel metodo, come riscontrato nel documento PG-12-03 mercurio alle emissioni 13211 19-12-2014
Procedura dell'analisi (Metalli)
Letture degli analisi mediante ICP

Oggetto di misura	Polveri Polv	Umidità H2O
Dispositivi di campionamento		
Tipo di campionamento	In stack	Out stack
Sonda di prelievo	nessuna descrizione necessaria	Sonda riscaldata in vetro, 180 °C o 20 °C sopra la temperatura del gas di scarico
Filtro	Munktell, Filtro in quarzo, D=45 mm	Munktell, filtro vetro, Thimbles 22x68 mm
Posizione del filtro	In stack	In stack
Altri materiali	Titanio	
Misuratore di volume di gas	Contatore gas (tipo: secco) con pompa	
Essiccazione dei fumi	Vasca di raffreddamento a valle con acqua refrigerata <=10 ° C, contenitore a valle con gel di silice	
Assorbitore	Non obbligatorio	3 gorgogliatori con setto poroso
Soluzioni	Non obbligatorio	Acqua e poi gel di silice
Trasporto e stoccaggio campioni	Il trasporto avviene in posizione verticale e sicura.	La valutazione avviene immediatamente dopo il campionamento
Tipologia di campionamento	Isocinetico	Non isocinetico
Nota sulla norma	Soluzioni e assorbitori a norma del DPR 322 del 15.04.1971 Gorgogliamento a norma DPR 322 del 15.04.1971	
Limiti di rilevabilità	1 mg/Nm ³	0,2 g/Nm ³
I valori di concentrazione riscontrati inferiori ai limiti di quantificazione concorrono all'espressione delle somme riportate nel rapporto di prova nella misura DL/2, secondo la convenzione Medium Bound. Tale approccio prevede di considerare che il contributo dei valori inferiori al limite di quantificazione sia pari alla metà del limite di quantificazione.		

Controllo funzionale sul camino									
Oggetto di misura		SOx	HCl	HF	Hg	Met		Polv	H2O
Test di tenuta linea		Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo		Positivo	Positivo
Test controllo flusso pompa		Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo		Positivo	Positivo
Prova di tenuta nel corso della misurazione		Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo		Positivo	Positivo
Pompa utilizzata-1		A - 169	A - 169	A - 169	A - 492	A - 169		A - 492	A - 169
Note (Test di tenuta linea) Il test è stato effettuato chiudendo il sistema di campionamento. Note (Test controllo flusso pompa) Il test comprende un controllo di tenuta e il controllo del flusso a 10 l / min. con un flussometro. Note (Prova di tenuta nel corso della misurazione) Inumidendo in modo specifico i pezzi di collegamento, una perdita può essere rilevata otticamente e/o controllando la concentrazione di ossigeno dopo la pompa.									

Informazioni sulla misurazione							
Oggetto di misura		Hq		Met		Polv	
Lot n°		3307		3307		2796	
		N° Filtro	Grado di isocinetismo	N° Filtro	Grado di isocinetismo	N° Filtro	Grado di isocinetismo
	Campione bianco	FQ 133		FQ 133		FV 329	
1	Campionamento	FQ 144	95 %	FQ 145	109 %	FV 319	106 %
2	Campionamento	FQ 146	96 %	FQ 147	101 %	FV 320	115 %
3	Campionamento	FQ 149	108 %	FQ 148	101 %	FV 321	91 %

Condizionamento del filtro polveri e temperatura di filtrazione	
Il filtro viene condizionato per 2 ore ad una temperatura di 200 °C e lasciato in essiccatore per 24 ore prima della pesata. La temperatura riscaldamento del filtro è min. 20 °C sopra la temperatura di lavoro del caminetto. Dopo il campionamento, il filtro viene condizionato per 2 ore alla temperatura di 160 °C e lasciato in essiccatore per 24 ore prima della pesata	

Oggetto di misura	Dioxine, PCB, IPA PCDD/F
Dispositivi di campionamento	
Tipo di campionamento	Out stack
Sonda di prelievo	Sonda in vetro riscaldata, non superiore a 125 ° C e inferiore al punto di condensazione del vapore acqueo contenuto nei gas di scarico.
Filtro	Munktell, filtro vetro, Thimbles 22x68 mm con standard
Posizione del filtro	Out stack
Altri materiali	Vetro
Misuratore di volume di gas	Contatore gas (tipo: secco) con pompa
Essiccazione dei fumi	Raffreddamento del gas di misura < 20 ° C, contenitore a valle con gel di silice
Assorbitore	Filtro, Condensa, Acetone (Class/PG=3/II), Diclorometano (Class/PG=6,1/III) e Puff
Soluzioni	Condensa, Acetone e Diclorometano
Trasporto e stoccaggio campioni	Raffreddato a circa 5 ° C in Flaconi vetro
Tipologia di campionamento	Isocinetico
Nota sulla norma	

I valori di concentrazione riscontrati inferiori ai limiti di quantificazione concorrono all'espressione delle somme riportate nel rapporto di prova nella misura DU2, secondo la convenzione Medium Bound. Tale approccio prevede di considerare che il contributo dei valori inferiori al limite di quantificazione sia pari alla metà del limite di quantificazione.
I-TEF sono i fattori di tossicità equivalente NATO CCMS Report n°176 1988 definiti da North Atlantic Treaty Organization/Committee on the Challenges of Modern Society e ripresi da Dlgs 11/05/2005 n.133, Allegato 1 paragrafo 4 nota 1.
WHO-TEF sono i fattori di equivalenza definiti da World Health Organization re-evaluation of dioxin toxic equivalency factors, documento UNEP/POPS/COP.3/INF/27 del 11 aprile 2007

Procedura dell'analisi

Il metodo di lettura per i microinquinanti è stato condotto in HRGC-HRMS (spettrometria di massa in alta risoluzione) R-10000

Precisione

La ripetibilità è stata stimata osservando il grado di concordanza dei risultati di prove in doppio effettuate su campioni reali di emissioni gassose convogliate, come riportato sul documento PG-12-03 diossine emissioni 07-05-2012 e PG-12-03 Esame risultati tox WHO PCB 1948 30-03-2018

Controllo funzionale sul camino

Oggetto di misura	Dioxine, PCB, IPA
Test di tenuta linea	Positivo
Test controllo flusso pompa	Positivo
Prova di tenuta nel corso della misurazione	Positivo
Pompa utilizzata-1	Positivo

Note (Test di tenuta linea)

Il test è stato effettuato chiudendo il sistema di campionamento.

Note (Test controllo flusso pompa)

Il test comprende un controllo di tenuta e il controllo del flusso a 10 l / min. con un flussometro.

Note (Prova di tenuta nel corso della misurazione)

Inumidendo in modo specifico i pezzi di collegamento, una perdita può essere rilevata otticamente e/o controllando la concentrazione di ossigeno dopo la pompa.

Materiale di riferimento filtro	Con purezza ≥ 98% inserito nel filtro a ditale
400 pg	1,2,3,7,8-PeCDF (13C12)
400 pg	1,2,3,7,8,9-HxCDF (13C12)
800 pg	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF (13C12)
250000 pg	Benzo(e)pirene-D12

PCDD/F	Recupero-1	PCB	IPA	Recupero-1
1378 TCDD	//	lupac77	Naftalene	126
2378 TCDD	53	lupac81	Acenafilene	124
12378 PCDD	53	lupac123	Acenaftene	152
123478 HxCDD	56	lupac118	Fluorene	114
123678 HxCDD	65	lupac114	Fenantrene	127
123789 HxCDD	//	lupac105	Antracene	124
1234678 HpCDD	68	lupac126	Fluorantene	131
OCDD	80	lupac167	Pirene	136
2378 TCDF	55	lupac156	BaA	125
12378 PCDF	73	lupac157	CHR	118
23478 PCDF	56	lupac169	B(b)F	121
123478 HxCDF	57	lupac189	B(j)F	//
123678 HxCDF	53	lupac 60	B(k)F	108
234678 HxCDF	58	lupac 127	BeP	65
123789 HxCDF	71	lupac 159	BaP	109
1234678 HpCDF	61		Per	100
1234789 HpCDF	61		BghiP	133
OCDF	74		IcdP	129
			DBahA	127
			DBalP	//
			DBaeP	//
			DBalP	114
			DBahP	//

codici di colore	
	Standard di Siringa
	Standard di Campionamento
	Standard di Estrazione

Informazioni sulla misurazione		Max. T. del filtro durante il campionamento	Grado di isocinetismo	Max T. del condensatore	T. media della pompa	Volume pompa (lt)
1	Campionamento	104 ° C	97 %	13 ° C	21 ° C	5284

Note

Il valore calcolato è maggiore del valore di campo e non supera il limite ELV.

Nota (PCDD/F, PCB)

I calcoli riguardanti PCDD-PCDF-PCB sono stati eseguiti come descritto nella norma UNI EN 1948 capitolo 12.

Nota (IPA)

I calcoli riguardanti gli IPA sono stati eseguiti come descritto nella norma UNI EN 11338-2 paragrafo 6.2.

Il Chimico
Dott.ssa Lorenza Favarato