



ID-N° 240368 Bolzano, 19/11/2024
 Allegato al Rapporto di prova N° 240368 - 01
 240368 - 02
 240368 - 03

Emissioni gassose

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

Punto di emissione **Condotto fumi**

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								Punto zero Horiba
Gas di riferimento									
Gas di prova	Produttore	N° della bombola	Concentrazione Gas di verifica		Incertezza concentrazione Gas di verifica	Gas di trasporto (Resto)	Data di scadenza	Numero interno	Nota
CO	Sapio	D838636	225,5	mg/m³	± 2	N2	22/01/2026	M-1075	
NO	Sapio	D838636	302,5	mg/m³	± 2	N2	22/01/2026	M-1075	
CO2	Sapio	D838636	5,07	% Vol.	± 2	N2	22/01/2026	M-1075	
CO	Sapio	D274745	62	mg/m³	± 2	N2	01/10/2024	M-0889	
NO	Sapio	D274745	67,2	mg/m³	± 2	N2	01/10/2024	M-0889	
CO2	Sapio	D274745	5	% Vol.	± 2	N2	01/10/2024	M-0889	
C3H8	Sapio	MP16214	145,7	mgC/m³	± 1,3	N2	21/12/2025	M-1072	
O2	Sapio	MP16214	11,75	% Vol.	± 0,78	N2	21/12/2025	M-1072	
C3H8	Sapio	P.37067	14,4	mgC/m³	± 2,7	N2	10/04/2025	M-0983	
O2	Sapio	P.37067	4,95	% Vol.	± 0,78	N3	10/04/2025	M-0983	

Metodi di misurazione in continuo					
Produttore	Horiba PG 250	Horiba PG 350	CO2	O2	CO2
Tipo			% Vol.	% Vol.	% Vol.
Oggetto di misura	CO mg/m³	NO/NO2 mg/m³	20	25	20
Campo visualizzazione (CV)	525	669	1	1	1
Limite di rilevabilità, (O2 ± 0,2 %Vol.; alto ± 2,0 % CV)	0,1	0,1	1	0,1	0,2
Principio di misurazione	NDIR	Chemiluminescenza	NDIR	Paramagnetismo	Paramagnetismo
Metodo di riferimento	si	si	si	si	si
QAL-1	si	si	si	si	si
N° interno degli strumenti utilizzati	A - 282				A - 282

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			

envea Graphite 52M					
Produttore					
Tipo					
Oggetto di misura					
Campo visualizzazione (CV)					
Limite di rilevabilità, (O2 ± 0,2%; alto ± 2,0%)					
Principio di misurazione					
Metodo di riferimento					
QAL-1					
N° interno degli strumenti utilizzati				A - 280	

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

Controllo funzionale sul camino					
Oggetto di misura		Horiba PG 250		envea Graphite 52M	
Tipo					
Test di tenuta linea		Positivo		Positivo	
Test di tenuta strumentale		Positivo		Positivo	
Tempo di risposta (T 90: 200s)		<< 200 s		<< 200 s	
Testo Lack of fit, (O2 ± 0,3%; alto ± 2,0%)		Positivo		Positivo	
N° interno degli strumenti-1 utilizzati		A - 150		A - 280	

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-Bombola	225,5	302,5	5,1	21	145,7	
Bombola Zero	0	0	0	0	0	
Inizio punto zero 1	0	0	0	0	0	
Fine punto zero 2	-0,7	-1,3	0	0,2	0	
Inizio punto riferimento 1	225,5	302,5	5,1	21	145,7	
Fine punto riferimento 2	223,1	303	5,1	21	142,7	
Inizio Data / Ore calibrazione	24/10/2024	13:00	gg:hh:mm	min		
Fine Data / Ore calibrazione	25/10/2024	15:00	01:02:00	1560		
Drift punto zero (%)	-0,3	-0,4	0,4	0,8	0	
Drift punto riferimento (%)	-0,7	0,5	-0,2	-0,6	-2,1	
	Controllo della linearità (6,0 % in base al gas di controllo, CO2/O2 = 0,2 % Vol.)					
C-Bombola-2	62	67,2	5	11,8	14,4	
Valore visualizzato	63,3	62,2	5	11,8	14,7	
Deviazione in %	0,6 %	-1,7 %	0,0 %	0,1 %	0,2 %	

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 la determinazione delle condizioni del camino						
Pressione differenziale (DP) nel camino rilevata con tubo di Pitot Prandtl e micromanometro						
Produttore	MegaSystem					
Tipo	X1 APIS					
Campo visualizzazione (CV) [mbar]	0					
Limite di rilevabilità [mbar]	0,01					
N° interno degli strumenti utilizzati	A - 223					

Pressione statica (P sta) nel camino rilevata con tubo di Pitot Prandtl e micromanometro						
Produttore	MegaSystem					
Tipo	X1 APIS					
Campo visualizzazione (CV) [mbar]	0					
Limite di rilevabilità [mbar]	0,01					
N° interno degli strumenti utilizzati	A - 223					

Pressione atmosferica (P atm) a livello del punto di campionamento con micromanometro						
Produttore	MegaSystem					
Tipo	X1 APIS					
Campo visualizzazione (CV) [mbar]	0					
Limite di rilevabilità [mbar]	0,3					
N° interno degli strumenti utilizzati	A - 223					

Misurazione della temperatura						
	Sonda di temperatura	Dispositivo per la misurazione della temperatura				
Produttore	Conrad	Testo				
Tipo	IB90130	925				
Campo visualizzazione temperatura (CV) [°C]	-10 - 60	- 50 - 1250				
Campo visualizzazione umidità rel. (CV) [%]	25 - 95					
Limite di rilevabilità temperatura [°C]	0,1	0,1				
Limite di rilevabilità umidità rel. [%]	1					
N° interno degli strumenti utilizzati	A - 188	A - 095				

Misurazione della pressione						
Strumento di misura	Sonda Pitot					
Produttore	Paul Gothe					
Tipo	L-Pitot					
Fattore di Pitot	1,000					
Lunghezza pitot	0,5					
Limite di rilevabilità [m/s]	5 Pa					
N° interno degli strumenti utilizzati	A - 151					

Registrazione dei valori misurati						
Strumento di misura	Datalogger con PC					
Produttore	Agilent					
Tipo	34972A					
Campo visualizzazione (CV)	0 - 10 V, 0 - 20 mA o termiche selezionate					
N° interno degli strumenti utilizzati	A - 182					

Bilancia						
Produttore	Kern					
Tipo	EW2200-NM					
Campo visualizzazione (CV) [g]	0,0 - 2200,0					
Limite di rilevabilità [mg]	0,1					
N° interno degli strumenti utilizzati	A - 065					
Calcolo della densità dei gas di scarico	Calcolato secondo UNI EN ISO 16911					

Controllo funzionale sul camino						
Nome	N° interna	N° interna				
Pressione differenziale (DP)	A - 223					
Pressione statica (P sta)	A - 223					
Pressione atmosferica (P atm)	A - 223					
Temperatura (T)	A - 188	A - 095				
Pitot, Anemometro portata velocità	A - 151					
Bilancia	A - 065					
Note	Esito di test	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	Carbonio organico totale VOT
Dispositivi di campionamento				
Tipo di campionamento	Out stack		In stack	
Sonda di prelievo	Sonda riscaldata in vetro, 180 °C o 20 °C sopra la temperatura dei gas di scarico		Sonda riscaldata in vetro, 180 °C o 20 °C sopra la temperatura dei gas di scarico	
Tipo di filtro	Munktell, filtro vetro, Thimbles 22x68 mm		Munktell, filtro vetro, Thimbles 22x68 mm	
Posizione del filtro	Out stack		In stack	
Efficienza filtro	99,5% sulle particelle con un diametro del 0,3 µm		99,5% sulle particelle con un diametro del 0,3 µm	
Altri materiali	Titanio e Vetro		Titanio e Vetro	
Misuratore di volume di gas	Contatore gas (tipo: secco) con pompa		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		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		1 gorgogliatori e contenitore a valle con gel di silice	
Soluzioni	3 %- soluzione di perossido di idrogeno		H2O bidistillata	
Trasporto e stoccaggio campioni	Raffreddato a circa 5 ° C in Flaconi PE		Raffreddato a circa 5 ° C in Flaconi in Vetro	
Efficienza di assorbimento	Il > 95% dell'assorbimento avviene nei primi gorgogliatori		Il > 95% dell'assorbimento avviene nei primi gorgogliatori	
Tipologia di campionamento	Non 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	1,0 mg/Nm³	1 mg/Nm³	1,0 mg/Nm³	1,0 mg/Nm³
Nota	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 Me
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	
Tipo di filtro	Munktell, Filtro in quarzo, D=45 mm	Munktell, Filtro in quarzo, D=45 mm
Posizione del filtro	Out 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	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 Gorgogliamento a norma DPR 322 del 15.04.1971	
Limiti di rilevabilità	1,0 µg/Nm³	0,001 mg/Nm³
Nota	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)

L'efficienza di assorbimento nei gorgogliatori risulta conforme alle specifiche delle relative normative utilizzate in fase di campionamento.

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 analiti 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 dei gas di scarico
Tipo di filtro	Munktell, Filtro in vetro, D=45 mm	Munktell, filtro vetro, Thimbles 22x68 mm
Posizione del filtro	Out stack	Out stack
Altri materiali	Titanio	Titanio
Misuratore di volume di gas	Contatore gas (tipo: secco) con pompa	
Essiccazione dei fumi	Raffreddamento del gas campione <=10 ° C	Vasca di raffreddamento a valle con acqua refrigerata <=10 ° C
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
Nota	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	VOT	SOx	HCl	HF	Hg	Me	Polv	H2O		
Test di tenuta linea	Positivo									
Test controllo flusso pompa	Positivo									
Prova di tenuta nel corso della misurazione	Positivo									
Pompa utilizzata-1		A - 493	A - 493	A - 493	A - 492	A - 492		A - 223		A - 493
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 Lot n°	Hg 9001FQ30A0045				Me 9001FQ30A0045				Polv 208970	
	N° Filtro	Grado di isocinetismo	N° Filtro	Grado di isocinetismo	N° Filtro	Grado di isocinetismo	N° Filtro	Grado di isocinetismo		
Campione bianco	FQ 357		FQ 356		FV 288					
1 Campionamento	FQ 353	104 %	FQ 350	95 %	FV 624	103 %				
2 Campionamento	FQ 354	96 %	FQ 351	98 %	FV 625	102 %				
3 Campionamento	FQ 355	110 %	FQ 352	106 %	FV 626	99 %				

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 camino. 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, 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 nel gas di scarico.
Tipo di 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
Absorbitori	Filtro, Condensa, Acetone (Class:PG-3/II), Toluene (Class:PG-3/II) e Puff
Soluzioni	Condensa, Acetone e Toluene
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 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.

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 Digs 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 di 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, IPA
Test di tenuta linea	Positivo
Test controllo flusso pompa	Positivo
Prova di tenuta nel corso della misurazione	Positivo
Pompa utilizzata-1	Positivo
	A - 223

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	
1000 pg	2,3,4,4'- TetraCB (13C12)	
1000 pg	3,3',4,5,5'- PentaCB (13C12)	
1000 pg	2,3,3',4,5,5' HexaCB (13C12)	

PCDD/F	Recupero-1	PCB	Recupero-1	IPA	Recupero-1
1378 TCDD	//	lupac77	//	Naftalene	182
2378 TCDD	95	lupac81	//	Acenafilene	76
12378 PCDD	89	lupac123	//	Acenafatene	91
123478 HxCDD	89	lupac118	//	Fluorene	103
123678 HxCDD	126	lupac114	//	Fenantrene	114
123789 HxCDD	//	lupac105	//	Antracene	129
1234678 HxCDD	120	lupac126	//	Fluorantene	162
OCDD	130	lupac167	//	Pirene	174
2378 TCDF	78	lupac156	//	BaA	35
12378 PCDF	75	lupac157	//	CHR	55
23478 PCDF	89	lupac169	//	B(b)F	49
123478 HxCDF	99	lupac189	//	B(i)F	//
123678 HxCDF	111	lupac 60	//	B(k)F	23
234678 HxCDF	99	lupac 127	//	BeP	53
123789 HxCDF	59	lupac 159	//	BaP	45
1234678 HxCDF	128			Per	100
OCDF	122			BghiP	49
				lcdP	22
				DBahA	25
				DBalP	//
				DBaeP	//
				DBaiP	52
				DBahP	//

Legenda colori	
	Standard di Siringa
	Standard di Campionamento
	Standard di Estrazione

Informazioni sulla misurazione						
1	Campionamento	Temperatura massima del filtro durante il campionamento	Grado di isocinetismo	Temperatura massima al condensatore	Temperatura media della pompa	Volume pompa
		100 °C	98 %	11 °C	24 °C	9976 l

Note

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

Note (PCDD/F, PCB)
I calcoli riguardanti PCDD-PCDF-PCB sono stati eseguiti come descritto nella norma UNI EN 1948 capitolo 12.

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

Il Chimico
dott. Giampaolo Panato