



Spett.

**ARPAB**

VIA DELLA FISICA, 18  
85100 POTENZA PZ

Luogo della prova: FERRIERE NORD SITA NELL'AREA INDUSTRIALE DI POTENZA (PZ)

Effettuato in data: 13/06/2018

Campionatore: Spinelli Adriele - LabAnalysis srl, Lamusta Leonardo - LabAnalysis srl

Matrice: Aria da flusso emissivo convogliato

Data inizio prove: 13/06/2018

Data fine prove: 18/09/2018

Data emissione RdP: 15/10/2018

Piano di misurazione: MOD P-OP-93/02 Rev.2

#### Identificazione emissione: E6

Impianto: Forno acciaieria EAF

Atto autorizzativo: Autorizzazione Ambientale Integrata - DGR Regione Basilicata 1443/2015

#### Condizioni di normalizzazione

Gas: SECCO

Temperatura: 273,15 K

Pressione: 101,325 KPa

O<sub>2</sub> di riferimento: - %

#### Caratteristiche del punto di emissione

Caratteristiche del processo: il campionamento è stato eseguito con impianto produttivo regolarmente in marcia

Combustibile utilizzato: non presente

Impianto di abbattimento: filtro a maniche + filtro a carbone attivo

Frequenza emissione: continua

Direzione flusso alla sezione di misura: verticale

Altezza sezione di misura: 28,25 m

Distanza punti turbolenza a monte: <5 diametri idraulici

Distanza punti turbolenza a valle: <5 diametri idraulici

Forma sezione di misura: circolare

Diametro sezione di misura: 6,28 m

Area sezione di misura: 31,0 m<sup>2</sup>

Numero flange previste da UNI EN 15259: 2

Numero flange: 4

Diametro flange: 13 cm

## Metodi di prova utilizzati

Velocità e portata: UNI EN ISO 16911-1:2013 (Escl. Annex B, C, D, E)

Ossigeno: UNI EN 14789:2017

Umidità: UNI EN 14790:2017

Biossido di Carbonio: EPA 3A 2017

Prova	U.M.	Risultato	IM
Data ora misure:		13/06/2018 10:40	
Temperatura atmosferica durante le prove:	°C	25	2
Pressione atmosferica durante le prove:	Pa	94000	350
Composizione media del gas O2:	%	20,3	1,7
Composizione media del gas CO2:	%	0,87	0,28
Composizione media del gas H2O:	%	1,4	0,46
Composizione media del gas N2:	%	77,5	
Massa molecolare media:	Kg/Kmole	28,8	0,094
Temperatura assoluta media del gas:	K	331,4	2
Pressione assoluta media del gas:	Pa	93962	350
Fattore di taratura del tubo di Pitot:		0,823	
Wall effect:		0,995	
Velocità media del flusso:	m/s	11,65	0,66
Portata media fumi emessi umidi:	Nm3/h	994000	73000
Portata media fumi emessi secchi:	Nm3/h	980000	72000
Percentuale rif. % O2:	%	-	
Portata media fumi emessi secchi rif. % O2:	Nm3/h	-	

P.to rilev. Velocità n°	Temp. Gas [K]	Press. Stat. Δpe [Pa]	Press. Din. Δpi [Pa]	Velocità [m/s]
1	331	-38	61	9,18
2	331	-38	68	9,67
3	331	-38	70	9,84
4	331	-38	76	10,21
5	331	-38	88	11
6	331	-38	99	11,66
7	331	-38	124	13,1
8	331	-38	136	13,67
9	331	-38	144	14,11
10	331	-38	152	14,48
11	331	-38	63	9,3
12	331	-38	66	9,52
13	331	-38	72	9,97
14	331	-38	77	10,32
15	331	-38	85	10,85
16	331	-38	99	11,69
17	331	-38	125	13,15
18	331	-38	137	13,72
19	331	-38	146	14,17
20	331	-38	154	14,56

Prova	U.M.	Risultato	IM
Data ora misure:		13/06/2018 11:40	
Temperatura atmosferica durante le prove:	°C	25	2
Pressione atmosferica durante le prove:	Pa	94000	350
Composizione media del gas O2:	%	20,4	1,7
Composizione media del gas CO2:	%	0,87	0,28
Composizione media del gas H2O:	%	1,0	0,46
Composizione media del gas N2:	%	77,7	
Massa molecolare media:	Kg/Kmole	28,9	0,094
Temperatura assoluta media del gas:	K	333,0	2
Pressione assoluta media del gas:	Pa	93960	350
Fattore di taratura del tubo di Pitot:		0,823	
Wall effect:		0,995	
Velocità media del flusso:	m/s	11,67	0,66
Portata media fumi emessi umidi:	Nm3/h	991000	73000
Portata media fumi emessi secchi:	Nm3/h	981000	72000
Percentuale rif. % O2:	%	-	
Portata media fumi emessi secchi rif. % O2:	Nm3/h	-	

P.to rilev. Velocità n°	Temp. Gas [K]	Press. Stat. Δpe [Pa]	Press. Din. Δpi [Pa]	Velocità [m/s]
1	333	-40	61	9,19
2	333	-40	68	9,69
3	333	-40	70	9,85
4	333	-40	76	10,23
5	333	-40	88	11,01
6	333	-40	99	11,68
7	333	-40	124	13,12
8	333	-40	136	13,69
9	333	-40	144	14,13
10	333	-40	152	14,51
11	333	-40	63	9,32
12	333	-40	66	9,53
13	333	-40	72	9,99
14	333	-40	77	10,34
15	333	-40	85	10,87
16	333	-40	99	11,71
17	333	-40	125	13,17
18	333	-40	137	13,75
19	333	-40	146	14,2
20	333	-40	154	14,58

Prova	U.M.	Risultato	IM
Data ora misure:		13/06/2018 12:48	
Temperatura atmosferica durante le prove:	°C	26	2
Pressione atmosferica durante le prove:	Pa	94000	350
Composizione media del gas O2:	%	20,2	1,7
Composizione media del gas CO2:	%	0,58	0,28
Composizione media del gas H2O:	%	1,0	0,46
Composizione media del gas N2:	%	78,2	
Massa molecolare media:	Kg/Kmole	28,8	0,094
Temperatura assoluta media del gas:	K	335,1	2
Pressione assoluta media del gas:	Pa	93960	350
Fattore di taratura del tubo di Pitot:		0,823	
Wall effect:		0,995	
Velocità media del flusso:	m/s	11,7	0,66
Portata media fumi emessi umidi:	Nm3/h	987000	72000
Portata media fumi emessi secchi:	Nm3/h	977000	71000
Percentuale rif. % O2:	%	-	
Portata media fumi emessi secchi rif. % O2:	Nm3/h	-	

P.to rilev. Velocità n°	Temp. Gas [K]	Press. Stat. Ape [Pa]	Press. Din. Δpi [Pa]	Velocità [m/s]
1	335	-40	61	9,22
2	335	-40	66	9,62
3	335	-40	72	10,04
4	335	-40	78	10,4
5	335	-40	88	11,1
6	335	-40	97	11,62
7	335	-40	126	13,24
8	335	-40	134	13,67
9	335	-40	143	14,14
10	335	-40	150	14,47
11	335	-40	62	9,31
12	335	-40	66	9,56
13	335	-40	75	10,23
14	335	-40	77	10,37
15	335	-40	89	11,16
16	335	-40	93	11,41
17	335	-40	125	13,2
18	335	-40	132	13,59
19	335	-40	146	14,26
20	335	-40	154	14,65

Prova	U.M.	Risultato	IM
Data ora misure:		13/06/2018 13:52	
Temperatura atmosferica durante le prove:	°C	28	2
Pressione atmosferica durante le prove:	Pa	94000	350
Composizione media del gas O2:	%	20,4	1,7
Composizione media del gas CO2:	%	0,58	0,28
Composizione media del gas H2O:	%	1,0	0,46
Composizione media del gas N2:	%	78,0	
Massa molecolare media:	Kg/Kmole	28,8	0,094
Temperatura assoluta media del gas:	K	336,2	2
Pressione assoluta media del gas:	Pa	93945	350
Fattore di taratura del tubo di Pitot:		0,823	
Wall effect:		0,995	
Velocità media del flusso:	m/s	10,78	0,66
Portata media fumi emessi umidi:	Nm3/h	906000	70000
Portata media fumi emessi secchi:	Nm3/h	897000	69000
Percentuale rif. % O2:	%	-	
Portata media fumi emessi secchi rif. % O2:	Nm3/h	-	

P.to rilev. Velocità n°	Temp. Gas [K]	Press. Stat. Ape [Pa]	Press. Din. Δpi [Pa]	Velocità [m/s]
1	336	-55	57	8,91
2	336	-55	61	9,25
3	336	-55	66	9,59
4	336	-55	69	9,85
5	336	-55	72	10,05
6	336	-55	78	10,41
7	336	-55	92	11,37
8	336	-55	101	11,88
9	336	-55	123	13,09
10	336	-55	133	13,66
11	336	-55	53	8,57
12	336	-55	64	9,44
13	336	-55	67	9,69
14	336	-55	71	9,96
15	336	-55	75	10,26
16	336	-55	81	10,61
17	336	-55	93	11,39
18	336	-55	103	11,98
19	336	-55	121	12,99
20	336	-55	133	13,64

Prova	U.M.	Risultato	IM
Data ora misure:		13/06/2018 15:02	
Temperatura atmosferica durante le prove:	°C	28	2
Pressione atmosferica durante le prove:	Pa	94000	350
Composizione media del gas O2:	%	20,4	1,7
Composizione media del gas CO2:	%	0,58	0,28
Composizione media del gas H2O:	%	1,0	0,46
Composizione media del gas N2:	%	78,0	
Massa molecolare media:	Kg/Kmole	28,8	0,094
Temperatura assoluta media del gas:	K	336,2	2
Pressione assoluta media del gas:	Pa	93945	350
Fattore di taratura del tubo di Pitot:		0,823	
Wall effect:		0,995	
Velocità media del flusso:	m/s	10,8	0,66
Portata media fumi emessi umidi:	Nm3/h	908000	70000
Portata media fumi emessi secchi:	Nm3/h	899000	69000
Percentuale rif. % O2:	%	-	
Portata media fumi emessi secchi rif. % O2:	Nm3/h	-	

P.to rilev. Velocità n°	Temp. Gas [K]	Press. Stat. Δpe [Pa]	Press. Din. Δpi [Pa]	Velocità [m/s]
1	336	-55	58	9,01
2	336	-55	63	9,41
3	336	-55	67	9,68
4	336	-55	69	9,85
5	336	-55	72	10,05
6	336	-55	78	10,41
7	336	-55	93	11,41
8	336	-55	106	12,15
9	336	-55	121	12,99
10	336	-55	123	13,12
11	336	-55	55	8,79
12	336	-55	66	9,6
13	336	-55	69	9,84
14	336	-55	72	10,04
15	336	-55	77	10,4
16	336	-55	80	10,59
17	336	-55	94	11,49
18	336	-55	107	12,22
19	336	-55	120	12,96
20	336	-55	123	13,12

Prova	U.M.	Risultato	IM
Data ora misure:		13/06/2018 16:18	
Temperatura atmosferica durante le prove:	°C	28	2
Pressione atmosferica durante le prove:	Pa	94000	350
Composizione media del gas O2:	%	20,4	1,7
Composizione media del gas CO2:	%	0,58	0,28
Composizione media del gas H2O:	%	1,0	0,46
Composizione media del gas N2:	%	78,0	
Massa molecolare media:	Kg/Kmole	28,8	0,094
Temperatura assoluta media del gas:	K	335,9	2
Pressione assoluta media del gas:	Pa	93945	350
Fattore di taratura del tubo di Pitot:		0,823	
Wall effect:		0,995	
Velocità media del flusso:	m/s	10,76	0,66
Portata media fumi emessi umidi:	Nm3/h	905000	70000
Portata media fumi emessi secchi:	Nm3/h	896000	69000
Percentuale rif. % O2:	%	-	
Portata media fumi emessi secchi rif. % O2:	Nm3/h	-	

P.to rilev. Velocità n°	Temp. Gas [K]	Press. Stat. Δpe [Pa]	Press. Din. Δpi [Pa]	Velocità [m/s]
1	336	-55	58	9
2	336	-55	63	9,41
3	336	-55	67	9,68
4	336	-55	69	9,85
5	336	-55	72	10,05
6	336	-55	78	10,41
7	336	-55	93	11,4
8	336	-55	106	12,15
9	336	-55	121	12,99
10	336	-55	123	13,11
11	336	-55	60	9,17
12	336	-55	64	9,47
13	336	-55	67	9,65
14	336	-55	70	9,91
15	336	-55	73	10,1
16	336	-55	77	10,38
17	336	-55	94	11,49
18	336	-55	104	12,07
19	336	-55	119	12,89
20	336	-55	122	13,08

Prova	U.M.	Risultato	IM	P.to rilev. Velocità n°	Temp. Gas [K]	Press. Stat. Δpe [Pa]	Press. Din. Δpi [Pa]	Velocità [m/s]
Data ora misure:		13/06/2018 17:21						
Temperatura atmosferica durante le prove:	°C	26	2	1	333	-59	55	8,73
Pressione atmosferica durante le prove:	Pa	94000	350	2	333	-59	59	9,06
Composizione media del gas O2:	%	20,3	1,7	3	333	-59	63	9,36
Composizione media del gas CO2:	%	0,69	0,28	4	333	-59	70	9,85
Composizione media del gas H2O:	%	1,0	0,46	5	333	-59	74	10,14
Composizione media del gas N2:	%	78,0		6	333	-59	77	10,35
Massa molecolare media:	Kg/Kmole	28,8	0,094	7	333	-59	87	10,95
Temperatura assoluta media del gas:	K	333,0	2	8	333	-59	100	11,76
Pressione assoluta media del gas:	Pa	93941	350	9	333	-59	107	12,18
Fattore di taratura del tubo di Pitot:		0,823		10	333	-59	116	12,65
Wall effect:		0,995		11	333	-59	62	9,27
Velocità media del flusso:	m/s	10,56	0,66	12	333	-59	64	9,41
Portata media fumi emessi umidi:	Nm3/h	896000	70000	13	333	-59	66	9,59
Portata media fumi emessi secchi:	Nm3/h	887000	69000	14	333	-59	73	10,05
Percentuale rif. % O2:	%	-		15	333	-59	79	10,47
Portata media fumi emessi secchi rif. % O2:	Nm3/h	-		16	333	-59	82	10,67
				17	333	-59	86	10,88
				18	333	-59	100	11,76
				19	333	-59	110	12,34
				20	333	-59	117	12,71

Metodo Prova	Data ora prelievo	Durata (min)	O2 (%)	U.M.	Conc.	IM	Limite	U.M.	Flusso di Massa	IM	Lim
<b>Metodo di Prova UNI EN 14789:2017</b>											
ossigeno Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	%	20,6	± 1,7	-	-	-	-	-
ossigeno Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	%	20,7	± 1,7	-	-	-	-	-
ossigeno Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	%	20,6	± 1,7	-	-	-	-	-
ossigeno Media				%	20,6						
<b>Metodo di Prova UNI EN 14790:2017</b>											
umidità Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	%	0,800			g/h	6300000		
umidità Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	%	0,700			g/h	5490000		
umidità Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	%	0,700			g/h	5040000		
umidità Media				%	0,733			g/h	5610000		
<b>Metodo di Prova UNI EN 13284-1: 2017</b>											
polveri Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,67	± 0,88		g/h	657	± 860	
polveri Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	1,43	± 0,88		g/h	1400	± 870	
polveri Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,56	± 0,88		g/h	502	± 790	
polveri Media				mg/Nm <sup>3</sup>	0,883			g/h	852		
<b>Metodo di Prova UNI EN 15058:2017</b>											
monossido di carbonio (CO) Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	67	± 15		g/h	65700	± 15000	
monossido di carbonio (CO) Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	66	± 14		g/h	64500	± 14000	
monossido di carbonio (CO) Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	61	± 13		g/h	54700	± 12000	
monossido di carbonio (CO) Media				mg/Nm <sup>3</sup>	64,8			g/h	61600		

Metodo Prova	Data ora prelievo	Durata (min)	O2 (%)	U.M.	Conc.	IM	Limite	U.M.	Flusso di Massa	IM	Lim
<b>Metodo di Prova UNI EN 14792:2017</b>											
ossidi di azoto (NOX) come NO2 Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	8,8	± 1,1		g/h	8630	± 1300	
ossidi di azoto (NOX) come NO2 Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	6,88	± 0,87		g/h	6720	± 980	
ossidi di azoto (NOX) come NO2 Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	9,3	± 1,2		g/h	8340	± 1300	
ossidi di azoto (NOX) come NO2 Media			-	mg/Nm <sup>3</sup>	8,35			g/h	7900		
<b>Metodo di Prova UNI EN 14791:2017</b>											
biossido di zolfo Repl.1	13/06/2018 15:17	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	7,0	± 4,3		g/h	6290	± 3900	
biossido di zolfo Repl.2	13/06/2018 16:20	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	3,3	± 4,5		g/h	2960	± 4000	
biossido di zolfo Repl.3	13/06/2018 17:24	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	5,9	± 8,1		g/h	5230	± 7200	
biossido di zolfo Media			-	mg/Nm <sup>3</sup>	5,39			g/h	4830		
<b>Metodo di Prova UNI EN 12619:2013</b>											
composti organici volatili (COV) espressi come carbonio organico totale Repl.1	13/06/2018 13:02	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	1,28	± 0,24		g/h	1250	± 250	
composti organici volatili (COV) espressi come carbonio organico totale Repl.2	13/06/2018 14:03	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	1,20	± 0,24		g/h	1080	± 230	
composti organici volatili (COV) espressi come carbonio organico totale Repl.3	13/06/2018 15:03	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	1,66	± 0,24		g/h	1490	± 240	
composti organici volatili (COV) espressi come carbonio organico totale Media			-	mg/Nm <sup>3</sup>	1,38			g/h	1270		
<b>Metodo di Prova UNI EN 1911:2010</b>											
acido cloridrico Repl.1	13/06/2018 15:17	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,0684			g/h	<61,5		
acido cloridrico Repl.2	13/06/2018 16:20	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,0674			g/h	<60,4		
acido cloridrico Repl.3	13/06/2018 17:24	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,0690			g/h	<61,2		
acido cloridrico Media			-	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,0683			g/h	<61,0		
<b>Metodo di Prova UNI EN 13211:2003 + UNI EN ISO 12846:2013</b>											
mercurio Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00132			g/h	1,29		
mercurio Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,000669			g/h	0,654		
mercurio Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,000794			g/h	0,712		
mercurio Media			-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,000927			g/h	0,887		
<b>Metodo di Prova CALCOLO</b>											
somma Pb, Cr, V, Mn, Cu, Sn Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0368			g/h	36,4		
somma Pb, Cr, V, Mn, Cu, Sn Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0179			g/h	17,6		
somma Pb, Cr, V, Mn, Cu, Sn Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0292			g/h	26,9		
somma Pb, Cr, V, Mn, Cu, Sn Media			-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0280			g/h	27,0		
<b>Metodo di Prova UNI EN 14385:2004</b>											
cadmio Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00023	± 0,00051		g/h	0,23	± 0,50	
cadmio Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00027	± 0,00060		g/h	0,26	± 0,59	
cadmio Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00028	± 0,00062		g/h	0,25	± 0,56	
cadmio Media			-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,000260			g/h	0,247		
piombo Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0141			g/h	13,8		
piombo Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0062	± 0,0090		g/h	6,1	± 8,8	
piombo Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,012	± 0,017		g/h	11	± 15	
piombo Media			-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0106			g/h	10,2		
cromo Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00515			g/h	5,05		
cromo Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00218			g/h	2,13		
cromo Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,004	± 0,018		g/h	4	± 16	
cromo Media			-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00374			g/h	3,59		

Metodo Prova	Data ora prelievo	Durata (min)	O2 (%)	U.M.	Conc.	IM	Limite	U.M.	Flusso di Massa	IM	Lim
rame Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,004	± 0,012		g/h	4	± 12	
rame Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0031	± 0,0093		g/h	3,0	± 9,1	
rame Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,004	± 0,012		g/h	4	± 11	
rame Media			-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00389			g/h	3,51		
manganese Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,011	± 0,049		g/h	11	± 48	
manganese Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,005	± 0,022		g/h	5	± 21	
manganese Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,007	± 0,031		g/h	6	± 28	
manganese Media			-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00746			g/h	7,32		
nicel Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00202			g/h	1,98		
nicel Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,000911			g/h	0,890		
nicel Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00141			g/h	1,26		
nicel Media			-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00144			g/h	1,38		
vanadio Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00136			g/h	1,33		
vanadio Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,000339			g/h	0,331		
vanadio Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,000408			g/h	0,366		
vanadio Media			-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,000704			g/h	0,677		
* stagno Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00123			g/h	1,21		
* stagno Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00106			g/h	1,04		
* stagno Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00175			g/h	1,57		
* stagno Media			-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00135			g/h	1,27		
* zinco Repl.1	13/06/2018 11:47	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,110	± 0,031		g/h	108	± 31	
* zinco Repl.2	13/06/2018 12:52	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,060	± 0,029		g/h	59	± 29	
* zinco Repl.3	13/06/2018 14:01	60	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,123	± 0,031		g/h	110	± 29	
* zinco Media			-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,0977			g/h	92,3		
<b>Metodo di Prova ISO 11338-1:2003 + ISO 11338-2:2003</b>											
benzo(a)antracene Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00000806			g/h	0,000790		
benzo(b)fluorantene Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00000403			g/h	0,000395		
benzo(k)fluorantene Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,000000293			g/h	<0,000287		
benzo(j)fluorantene Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,000000279			g/h	<0,000273		
benzo(a)pirene Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,000000321			g/h	<0,000315		
dibenzo(a,h)antracene Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,000000335			g/h	<0,000328		
indeno[1,2,3-c,d]pirene Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,000000293			g/h	<0,000287		
dibenzo(a,l)pirene Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,000000321			g/h	<0,000315		
dibenzo(a,e)pirene Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,000000335			g/h	<0,000328		
dibenzo(a,i)pirene Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,000000293			g/h	<0,000287		
dibenzo(a,h)pirene Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	mg/Nm <sup>3</sup>	<0,000000349			g/h	<0,000342		
* somma idrocarburi policiclici aromatici (IPA) - lower bound Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00000121			g/h	0,00119		
* somma idrocarburi policiclici aromatici (IPA) - medium bound Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00000262			g/h	0,00257		
* somma idrocarburi policiclici aromatici (IPA) - upper bound Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	mg/Nm <sup>3</sup>	0,00000403			g/h	0,00395		

Metodo Prova	Data ora prelievo	Durata (min)	O2 (%)	U.M.	Conc.	IM	Limite	U.M.	Flusso di Massa	IM	Lim
<b>Metodo di Prova UNI EN 1948-1:2006 + UNI EN 1948-4:2014</b>											
3,3',4,4'-tetraclorobifenile (PCB 77) Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	78	± 30		ng/h	76400	± 30000	
3,4,4',5'-tetraclorobifenile (PCB 81) Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	3,12			ng/h	3060		
2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile (PCB 105) Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	165	± 150		ng/h	162000	± 150000	
2,3,4,4',5'-pentaclorobifenile (PCB 114) Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	18,4	± 6,9		ng/h	18000	± 6900	
2,3',4,4',5'-pentaclorobifenile (PCB 118) Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	380	± 430		ng/h	372000	± 420000	
2',3,4,4',5'-pentaclorobifenile (PCB 123) Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	26	± 29		ng/h	25500	± 28000	
3,3',4,4',5'-pentaclorobifenile (PCB 126) Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	25,4	± 7,9		ng/h	24900	± 8000	
2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 156) Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	53	± 19		ng/h	51900	± 19000	
2,3,3',4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 157) Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	15,8	± 5,4		ng/h	15500	± 5400	
2,3',4,4',5'-esaclorobifenile (PCB 167) Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	28	± 16		ng/h	27400	± 16000	
3,3',4,4',5',5'-esaclorobifenile (PCB 169) Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	<0,209			ng/h	<205		
2,3,3',4,4',5',5'-eptaclorobifenile (PCB 189) Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	3,36			ng/h	3290		
<b>Metodo di Prova UNI EN 1948-1:2006 + UNI EN 1948-4:2014 + UNEP/POPS/COP.3/INF/27 11/04/2007</b>											
somma PCB dioxin like WHO-TEQ (tossicità equivalente) - lower bound Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	ng/Nm <sup>3</sup>	0,002566	± 0,000082		µg/h	2,51	± 0,20	
somma PCB dioxin like WHO-TEQ (tossicità equivalente) - medium bound Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	ng/Nm <sup>3</sup>	0,002566	± 0,000082		µg/h	2,51	± 0,20	
somma PCB dioxin like WHO-TEQ (tossicità equivalente) - upper bound Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	ng/Nm <sup>3</sup>	0,002566	± 0,000082		µg/h	2,51	± 0,20	
<b>Metodo di Prova UNI EN 1948-1:2006 + UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006</b>											
2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	0,321			ng/h	315		
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzo-p-diossina Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	<0,335			ng/h	<328		
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	<0,335			ng/h	<328		
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	<0,404			ng/h	<396		
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzo-p-diossina Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	<0,474			ng/h	<465		
1,2,3,4,6,7,8-epptaclorodibenzo-p-diossina Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	<0,321			ng/h	<315		
octaclorodibenzo-p-diossina (OCDD) Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	<1,06			ng/h	<1040		
2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	6,1	± 7,3		ng/h	5980	± 7200	
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	1,40			ng/h	1370		
2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	<0,349			ng/h	<342		
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzofurano Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	0,478			ng/h	468		
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzofurano Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	<0,530			ng/h	<519		
2,3,4,6,7,8-esaclorodibenzofurano Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	<0,418			ng/h	<410		
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzofurano Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	<0,307			ng/h	<301		
1,2,3,4,6,7,8-epptaclorodibenzofurano Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	0,696			ng/h	682		
1,2,3,4,7,8,9-epptaclorodibenzofurano Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	<0,363			ng/h	<356		
octaclorodibenzofurano (OCDF) Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	pg/Nm <sup>3</sup>	<0,795			ng/h	<779		
<b>Metodo di Prova UNI EN 1948-1:2006 + UNI EN 1948-2:2006 + UNI EN 1948-3:2006 + NATO/CCMS Report N°176 1988</b>											
somma PCDD/PCDF I-TEQ (tossicità equivalente) - lower bound Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	ng/Nm <sup>3</sup>	0,00105	± 0,00028		µg/h	1,03	± 0,28	
somma PCDD/PCDF I-TEQ (tossicità equivalente) - medium bound Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	ng/Nm <sup>3</sup>	0,00135	± 0,00036		µg/h	1,32	± 0,37	
somma PCDD/PCDF I-TEQ (tossicità equivalente) - upper bound Repl.1	13/06/2018 10:47	480	-	ng/Nm <sup>3</sup>	0,00165	± 0,00045		µg/h	1,62	± 0,46	



\* = le prove così contrassegnate non sono accreditate da Accredia

U.M. = unità di misura

IM: incertezza estesa associata alla misura espressa con fattore di copertura  $K=2$ , ad un livello di fiducia del 95% per valori quantificati maggiori del LOQ.

Conc. = concentrazione

I valori compresi tra MDL e LOQ sono dichiarati presenti con un livello di probabilità del 99% ma ad essi non viene associata l'incertezza di misura.

"<x" = indica un valore inferiore a MDL corretto per i fattori di scala (pesate, diluizioni)

MDL = limite di rilevabilità: individua un intervallo di confidenza dello zero ad un livello di probabilità del 99%

I valori medi relativi a più repliche, ove non espressamente indicato, sono stati calcolati con il criterio upper bound.

Nel caso di metodi che prevedono fasi di preconcentrazione e purificazione, ove non espressamente indicato, il recupero è da intendersi compreso all'interno dei limiti di accettabilità specifici (Appendix C: Laboratory Control Sample (LCS) Control Limits and Requirements; Quality Systems Manual (QSM) for Environmental Laboratories Based on ISO/IEC 17025:2005 and the NELAC Institute (TNI) Standards, Version 5.0). Laddove non disponibili i limiti sono ottenuti sperimentalmente dal laboratorio. Ove non espressamente indicato, il recupero non è stato utilizzato nei calcoli.

**Il Responsabile del settore Aria LabAnalysis srl**  
**Ordine dei Chimici della Provincia di Pavia n° 423 A**  
**Dott. Stefano Maggi**

## Dettaglio metodi analitici e di campionamento

### polveri totali - Replica 1

Caratteristiche del filtro utilizzato: filtro in fibra di quarzo piano  
Diametro filtro: 47 mm  
Condizionamento filtri pre-campionamento: 1 h a 180 °C e raffreddamento in essiccatore per 4 h  
Condizionamento filtri post-campionamento: 1 h a 160 °C e raffreddamento in essiccatore per 4 h  
Correzione dei pesi apparenti: non necessaria  
Esito prove di tenuta: positivo  
Esito valore del bianco complessivo: positivo  
Conformità criterio isocinetico: conforme  
Volume campionato (Nm3 secco): 0,924  
Tara del filtro (mg): 144,694  
Massa delle polveri su filtro (mg): 0,585  
Massa delle polveri nella soluzione di lavaggio (mg): 0,003

### polveri totali - Replica 2

Caratteristiche del filtro utilizzato: filtro in fibra di quarzo piano  
Diametro filtro: 47 mm  
Condizionamento filtri pre-campionamento: 1 h a 180 °C e raffreddamento in essiccatore per 4 h  
Condizionamento filtri post-campionamento: 1 h a 160 °C e raffreddamento in essiccatore per 4 h  
Correzione dei pesi apparenti: non necessaria  
Esito prove di tenuta: positivo  
Esito valore del bianco complessivo: positivo  
Conformità criterio isocinetico: conforme  
Volume campionato (Nm3 secco): 0,917  
Tara del filtro (mg): 145,394  
Massa delle polveri su filtro (mg): 1,277  
Massa delle polveri nella soluzione di lavaggio (mg): 0,007

### polveri totali - Replica 3

Caratteristiche del filtro utilizzato: filtro in fibra di quarzo piano  
Diametro filtro: 47 mm  
Condizionamento filtri pre-campionamento: 1 h a 180 °C e raffreddamento in essiccatore per 4 h  
Condizionamento filtri post-campionamento: 1 h a 160 °C e raffreddamento in essiccatore per 4 h  
Correzione dei pesi apparenti: non necessaria  
Esito prove di tenuta: positivo  
Esito valore del bianco complessivo: positivo  
Conformità criterio isocinetico: conforme  
Volume campionato (Nm3 secco): 0,852  
Tara del filtro (mg): 147,592  
Massa delle polveri su filtro (mg): 0,445  
Massa delle polveri nella soluzione di lavaggio (mg): 0,002

## PCB in HRMS - Replica 1

### Dati di campionamento

Temperatura media a camino (K) 331  
 Flusso medio di campionamento (l/min) 16,8  
 Temperatura del contatore (K) 300  
 Umidità del gas (%) 1  
 Volume campionato alle condizioni di riferimento (Nm3) 7,172  
 Ossigeno di riferimento (%) -  
 Rapporto isocinetico 97  
 Test tenuta prima e dopo il campionamento positivo

### Linea di campionamento

Il campionamento è stato effettuato secondo la Norma UNI EN 1948-1:2006 utilizzando il metodo del filtro-condensatore  
 Materiale dell'ugello vetro silanizzato  
 Diametro dell'ugello della sonda (mm) 6  
 Tipo di filtro utilizzato ditale in fibra di vetro ADVANTEC mod. 86R; efficienza di filtrazione >99,9%  
 Temperatura del filtro (°C) 120  
 Materiale della sonda vetro silanizzato  
 Diametro della sonda (mm) 10  
 Lunghezza della sonda (m) 3  
 Materiale del condensatore vetro silanizzato  
 Temperatura del condensatore (°C) 3  
 Tipo di adsorbenti utilizzati XAD 2 preventivamente lavato in laboratorio

### Conservazione campione dopo il campionamento

Modalità conservazione cella frigorifera  
 Temperatura frigorifero (°C) = 4  
 Data inizio conservazione: 13/06/2018

### Estrazione/purificazione

Data aggiunte standard estrazione: 20/06/2018  
 Data estrazione: 20/06/2018  
 Recupero standard estrazione/campionamento vedi tabella 1  
 Data purificazione: 27/06/2018

### Concentrazione/iniezione campione

Volume finale campione concentrato: 100 ul  
 Data aggiunta standard di siringa: 27/06/2018  
 Data iniezione: 27/06/2018

Congenero	QA pg	CA %	REC %
<i>Campionamento</i>			
2,3,4,4'-tetraclorobifenile C13 (PCB 60)	1000	40-120	68
3,3',4,5,5'-pentaclorobifenile C13 (PCB 127)	1000	40-120	51
2,3,3',4,5,5'-esaclorobifenile C13 (PCB 159)	1000	40-120	56
<i>Estrazione</i>			
3,3',4,4'-tetraclorobifenile C13 (PCB 77)	1000	40-120	74
3,4,4',5-tetraclorobifenile C13 (PCB 81)	1000	40-120	71
2,3,3',4,4'-pentaclorobifenile C13 (PCB 105)	1000	40-120	49
2,3,4,4',5-pentaclorobifenile C13 (PCB 114)	1000	40-120	46
2,3',4,4',5-pentaclorobifenile C13 (PCB 118)	1000	40-120	45
2',3,4,4',5-pentaclorobifenile C13 (PCB 123)	1000	40-120	46
3,3',4,4',5-pentaclorobifenile C13 (PCB 126)	1000	40-120	48
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile C13 (PCB 156)	1000	40-120	59
2,3,3',4,4',5-esaclorobifenile C13 (PCB 157)	1000	40-120	57
2,3',4,4',5-esaclorobifenile C13 (PCB 167)	1000	40-120	63
3,3',4,4',5,5'-esaclorobifenile C13 (PCB 169)	1000	40-120	52
2,3,3',4,4',5,5'-eptaclorobifenile C13 (PCB 189)	1000	40-120	61

QA: quantità aggiunta  
 CA: criterio accettabilità  
 REC: recupero

**Policlorodibenzo diossine e policlorodibenzo furani - Replica 1**

**Dati di campionamento**

Temperatura media a camino (K) 331  
 Flusso medio di campionamento (l/min) 16,8  
 Temperatura del contatore (K) 300  
 Umidità del gas (%) 1  
 Volume campionato alle condizioni di riferimento (Nm3) 7,172  
 Ossigeno di riferimento (%) -  
 Rapporto isocinetico 97  
 Test tenuta prima e dopo il campionamento positivo

**Linea di campionamento**

Il campionamento è stato effettuato secondo la Norma UNI EN 1948-1:2006 utilizzando il metodo del filtro-condensatore  
 Materiale dell'ugello vetro silanizzato  
 Diametro dell'ugello della sonda (mm) 6  
 Tipo di filtro utilizzato ditale in fibra di vetro ADVANTEC mod. 86R; efficienza di filtrazione >99,9%  
 Temperatura del filtro (°C) 120  
 Materiale della sonda vetro silanizzato  
 Diametro della sonda (mm) 10  
 Lunghezza della sonda (m) 3  
 Materiale del condensatore vetro silanizzato  
 Temperatura del condensatore (°C) 3  
 Tipo di adsorbenti utilizzati XAD 2 preventivamente lavato in laboratorio

**Conservazione campione dopo il campionamento**

Modalità conservazione cella frigorifera  
 Temperatura frigorifero (°C) = 4  
 Data inizio conservazione: 13/06/2018

**Estrazione/purificazione**

Data aggiunte standard estrazione: 20/06/2018  
 Data estrazione: 20/06/2018  
 Recupero standard estrazione/campionamento vedi tabella 1  
 Data purificazione: 27/06/2018

**Concentrazione/iniezione campione**

Volume finale campione concentrato: 100 ul  
 Data aggiunta standard di siringa: 27/06/2018  
 Data iniezione: 27/06/2018

Congenero	QA pg	CA %	REC %
<b>Campionamento</b>			
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzofurano-C13	400	> 50	91
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzofurano-C13	400	> 50	95
1,2,3,4,7,8,9-eptaclorodibenzofurano-C13	800	> 50	94
<b>Estrazione</b>			
2,3,7,8-tetraclorodibenzofurano-C13	400	50-130	88
2,3,4,7,8-pentaclorodibenzofurano-C13	400	50-130	83
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzofurano-C13	400	50-130	87
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzofurano-C13	400	50-130	81
2,3,4,6,7,8-esaclorodibenzofurano-C13	400	50-130	84
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzofurano-C13	800	40-130	78
octaclorodibenzofurano-C13	800	40-130	91
2,3,7,8-tetraclorodibenzo-p-diossina-C13	400	50-130	98
1,2,3,7,8-pentaclorodibenzo-p-diossina-C13	400	50-130	92
1,2,3,4,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina-C13	400	50-130	103
1,2,3,6,7,8-esaclorodibenzo-p-diossina-C13	400	50-130	86
1,2,3,4,6,7,8-eptaclorodibenzo-p-diossina-C13	800	40-130	88
octaclorodibenzo-p-diossina-C13	800	40-130	87
<b>Siringa</b>			
1,2,3,4-tetraclorodibenzo-p-diossina-C13	400	NA	NA
1,2,3,7,8,9-esaclorodibenzo-p-diossina-C13	400	NA	NA

QA: quantità aggiunta  
 CA: criterio accettabilità  
 REC: recupero