

RAPPORTO DI PROVA

rapport d'essai – test report

Cliente <i>Client</i> <i>client</i>	ACEAPRODUZIONE SpA	Data <i>date</i> <i>date</i>	11/02/2013	RT/ 005/CCA/2013			
Impianto/Progetto <i>Project</i> <i>subject</i>	CTE MONTEMARTINI (RM)	Commessa <i>marchè</i> <i>project no.</i>	U13-ACEA KS 0002	Foglio <i>feuille</i> <i>Sheet</i>	1	Di <i>de</i> <i>of</i>	35
Titolo <i>object</i> <i>title</i>	Misure di Indice di Accuratezza Relativo (IAR) - misure di linearità CEMS – misura e concentrazione media di SO2 – Modulo TG#2 del sito di Montemartini (RM).						
Data della prova <i>Date d'essai</i> <i>Date of test</i>	31/10/2012	Luogo del test <i>lieu d'essai</i> <i>place of the test</i>	Sito di Montemartini (RM)				
Autori Sigg <i>présents Ms.</i> <i>attended by Mr.</i>	A. L’Insalata – R. Ninni – G. Ippolito						
Distribuzione Sigg. <i>distribution Ms.</i> <i>distribution Mr.</i>	ACEAPRODUZIONE SpA: S. Sarra, M. Troiani, M. Lostia, L. Caracciolo, R. Giustiniani CCA: Archivio, Saponaro, Autori						

Sono state eseguite le misure delle emissioni in atmosfera intese come (NO_x/CO/O₂), al fine di determinare l'INDICE DI ACCURATEZZA REALTIVO (IAR), in conformità all'allegato VI parte Quinta del D. Lgs. 152/2006. Le misure sono state fatte con analizzatore preso come riferimento (SRM) del tipo HORIBA PG 250 matricola PH20MHVA, i cui dettagli saranno riportati nel seguito.

Inoltre, nella stessa giornata prima dell'avvio del turbogas che è avvenuto alle ore 11.00 è stata fatta la linearità dei canali del CEMS (analizzatore di CO/O₂/NO), al fine di verificare la rispondenza ai requisiti della norma UNI 14181.

Infine, nella presente reportistica è riportato a solo titolo conoscitivo il valore medio della SO₂, durante il periodo di acquisizione delle misure di INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO (IAR).

0 – Prima emissione	A. L'Insalata	R. Ninni	A. Saponaro	11 febbraio 2013
Rev. 0	Emesso da <i>Issued by</i> <i>Délivré par</i>	Verificato da <i>Checked by</i> <i>Vérifiée par</i>	Approvato da <i>Approved by</i> <i>Approuvé</i>	Data <i>date</i> <i>date</i>
M_SGQ_ING_02 rev.0				

RAPPORTO DI PROVA

rapport d'essai – test report

page 2 di 35

1. Premessa

I dati acquisiti come emissioni in atmosfera sono stati: NO_x (espresso come NO₂) tal quale / CO tal quale / O₂ sono stati analizzati in conformità al Decreto legislativo 152/2006 Allegato VI parte Quinta, è stato verificato **l'indice di accuratezza relativo (I.A.R.)** del sistema di analisi delle emissioni in atmosfera (CEMS) dell'impianto TG#1; del sito di Montemartini – Via Ostiense- della Società ACEAPRODUZIONE SpA Nucleo di Tor di Valle- Montemartini .

Le misure sono state eseguite nel giorno 31 ottobre 2012; con strumentazione calibrata e presa come riferimento (SRM) tipo HORIBA PG 250 matricola PH20MHVA ed effettuate dalla Società CCA – srl (società spin –off di ANSALDO CALDAIE S.p.A.).

Inoltre nell'arco del monitoraggio sono stati acquisiti anche i valori di SO₂, in modo da determinare la concentrazione media durante il funzionamento a carico base e con alimentazione a gasolio.

1. Misure di riferimento (SRM)

Lo strumento utilizzato per il monitoraggio delle emissioni del modulo 2, è stato l'analizzatore **HORIBA PG – 250** matricola PH20MHVA, la cui certificazione è riportata in allegato N. 1; prima di procedere ad effettuare le misure in sito, è stata fatta un'ulteriore calibrazione con miscela a concentrazione nota, il cui certificato è riportato in allegato N. 2.

Per le misure, le tarature e gli standard metodologici sono stati applicati le norme:

- ISO 11042-1 “ Gas Turbines – Exhaust gas emission “.
- UNI 10878 “determinazione degli ossidi di azoto (NO e NO₂) in flussi gassosi convogliati
- UNI 10393 “determinazione del biossido di zolfo nei flussi gassosi convogliati”
- UNI EN 14789 “determinazione della concentrazione in volume di ossigeno”
- UNI EN 15058 “determinazione della concentrazione in massa del monossido di carbonio”
- Allegato VI parte Quinta – Decreto Legislativo 152/2006.

Le misure da elaborare come Indice di Accuratezza Relativo per l'unità 2 sono:

- Biossido di azoto (NO_x tal quale – mg/Nmc – espresso come NO₂)
- Monossido di carbonio (CO tal quale – mg/Nmc)
- Ossigeno (O₂ % v.)

Le misure oggetto di verifica presentano le seguenti caratteristiche tecniche:

Misura	Principio	Intervallo di misura
NO _x	Chemiluminescenza	0 –250 ppm
CO	Infrarossi	0-200 ppm
O ₂	Paramagnetico	0 – 25 %
SO ₂	Infrarossi	0 – 200 ppm

RAPPORTO DI PROVA

rapport d'essai – test report

page 3 di 35

- Precisione: +/- 0,5 % fondo scala
- Linearità +/- 2 % fondo scala
- Deriva +/- 1 % fondo scala

2.0 Sistema CEMS unità 2

Il sistema CEMS è del tipo estrattivo, analizza il campione di gas prelevato, trasportato dal punto di campionamento (scarico turbogas) con cavo termostato sino al rack di analisi per il successivo trattamento e analisi in cella di misura dei rispettivi analiti (NOx monocanale mentre CO – O2 bicanale).

Le matricole strumentali delle rispettive unità CEMS sono:

- NOx analizzatore ABB – URAS 26 S.N. 3.340607.0 campo di misura 0 – 400 mg/Nmc
- CO analizzatore ULTRAMAT/OXYMAT 6E S.N. 1-XD-401 campo di misura 0-100 mg/Nmc
- O2 analizzatore ULTRAMAT/OXYMAT 6E S.N. 1-XD - 401 campo di misura 0-5 / 0-25 %v.

3.0 MODALITA' DI MONITORAGGIO ED ELABORAZIONE DATI

La misura del sistema di riferimento (SRM) HORIBA PG 250 è stato programmato con un valore di acquisizione dei dati pari ad 1 minuto, per uniformità con i valori elementari del sistema dedicato CEMS.

Il monitoraggio con il sistema di riferimento (SRM) e il CEMS è avvenuto con la seguente finestra temporale:

TG#2

31/10/2012 da ore 11.45 a ore 14.50

Le misure sono state condotte al carico medio di 23,54 MWe .

Nel periodo suindicato per il monitoraggio del turbogas TG#2, sono state prelevate al fine di procedere all'elaborazione dell'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO (IAR) tre serie di misure con N. 61 letture in accordo all'allegato VI parte Quinta del D.Lgs 152/2006, e per quanto riguarda il sistema di riferimento (SRM) i dati sono stati acquisiti e elaborati con P.C. portatile, attraverso il software Lab VIEW. Mentre le misure del CEMS del modulo 2 attraverso i reports registrati dal sistema ABB in dotazione della sito di Montemartini.

2. Presentazione dei risultati

Nelle tabelle allegate dal N. 1 al N. 10 sono riportati i dati dell'INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO (IAR) relativo agli analizzatori del CEMS con le matricole riportate al paragrafo 2.0 e in accordo agli algoritmi previsti dall'allegato VI della parte Quinta del Decreto Legislativo 152/2006.

3. Valutazione

Sulla scorta delle tabelle allegate si riporta il valore medio degli INDICI DI ACCURATEZZA RELATIVO (IAR) per la strumentazione delle emissioni in atmosfera (CEMS) relativi ai moduli di Montemartini:

RAPPORTO DI PROVA
rapport d'essai – test report

page 4 di 35

3.1 IAR

- IAR biossidi di azoto (NO_x espresso come NO₂) mg/Nmc - tal quale: 97,75 %
- IAR monossido di carbonio (CO) mg/Nmc - tal quale: 80,02 %
- IAR Ossigeno (% v.) : 96,50 %

Sulla scorta dei dati riportati innanzi per la misura IAR del CEMS del modulo 2 sito di Montemartini i parametri NO_x tal quale, CO e O₂ rientrano nei parametri di accettabilità Allegato VI parte quinta del D. Lgs 152/2006, perchè lo IAR è superiore all'80 %.

3.2 MISURE DI BIOSSIDO DI ZOLFO (SO₂)

Durante il periodo di monitoraggio con il sistema di riferimento (SRM) con l'indicazione temporale così come definito al paragrafo 3.0, è stato anche acquisito il valore della SO₂, al fine di elaborare una concentrazione media durante la misura, i cui valori sono riportati nel seguito:

TG #2	SO _{2@15%O2} 2,02 mg/Nmc
-------	-----------------------------------

RAPPORTO DI PROVA *rapport d'essai – test report*

page 5 di 35

TABELLA N. 1

Indice di accuratezza relativo per misure di CO tal quale

Turbogas TG1- Montemartini - RM - analizzatore ULTRAMAT/OXYMAT 6 F.N. 1-A3-395

1 ^a serie N. misure	Misure CEMS CO t.quale (mg/Nmc)	Sistema di riferimento (SRM) CO t.quale (mg/Nmc)	Valori assoluti (xi)
1	3,05	3,88	0,83
2	3,05	3,90	0,85
3	3,04	4,00	0,96
4	3,05	3,66	0,61
5	3,05	3,70	0,65
6	3,04	3,72	0,68
7	3,06	4,00	0,94
8	3,04	3,88	0,84
9	3,06	3,90	0,84
10	3,05	3,66	0,61
11	3,06	3,88	0,82
12	3,05	4,00	0,95
13	3,05	4,02	0,97
14	3,06	4,02	0,96
15	3,04	4,02	0,98
16	3,05	3,76	0,71
17	3,03	3,88	0,85
18	3,04	3,66	0,62
19	3,04	3,80	0,76
20	3,04	3,80	0,76
21	3,04	3,80	0,76
22	3,04	3,80	0,76
23	3,05	3,50	0,45
24	3,04	3,42	0,38
25	3,06	3,42	0,36
26	3,05	3,42	0,37
27	3,03	3,76	0,73
28	3,04	3,70	0,66
29	3,05	3,88	0,83
30	3,05	3,88	0,83
31	3,06	3,66	0,60
32	3,03	3,80	0,77
33	3,02	3,80	0,78
34	3,03	3,80	0,77
35	3,04	3,68	0,64
36	3,05	3,50	0,45
37	3,05	3,64	0,59
38	3,04	3,78	0,74
39	3,05	3,80	0,75
40	3,04	3,96	0,92
41	3,05	3,90	0,85
42	3,05	3,44	0,39
43	3,03	3,88	0,85
44	3,04	3,98	0,94
45	3,04	3,56	0,52
46	3,06	3,14	0,08
47	3,05	3,78	0,73
48	3,07	3,78	0,71
49	3,05	3,56	0,51
50	3,05	3,60	0,55
51	3,04	3,60	0,56
52	3,06	3,66	0,60
53	3,05	3,74	0,69
54	3,05	3,34	0,29
55	3,06	3,68	0,62
56	3,04	3,98	0,94
57	3,05	3,78	0,73
58	3,02	3,56	0,54
59	3,04	3,72	0,68
60	3,04	3,88	0,84
61	3,05	3,44	0,39
media	3,05	3,74	0,69
deviazione standard	0,01		0,19
IC	0,05		
IAR	80,12		

RAPPORTO DI PROVA *rapport d'essai – test report*

page 6 di 35

TABELLA N. 2

Indice di accuratezza relativo per misure di CO tal quale

Turbogas TG1- Montemartini - RM - analizzatore ULTRAMAT/OXYMAT 6 F.N. 1-A3-395

2 ^a serie N. misure	Misure CEMS CO tal quale (mg/Nmc)	Sistema di riferimento (SRM) CO tal quale (mg/Nmc)	Valori assoluti (xi)
1	3,04	3,88	0,84
2	3,05	4,00	0,95
3	3,05	3,88	0,83
4	3,04	3,82	0,78
5	3,05	4,00	0,95
6	3,05	3,76	0,71
7	3,05	3,88	0,83
8	3,05	3,66	0,61
9	3,04	3,80	0,76
10	3,04	3,80	0,76
11	3,02	3,80	0,78
12	3,04	3,80	0,76
13	3,04	3,50	0,46
14	3,05	3,42	0,37
15	3,03	3,42	0,39
16	3,04	3,42	0,38
17	3,05	3,76	0,71
18	3,05	3,70	0,65
19	3,05	3,88	0,83
20	3,06	3,88	0,82
21	3,05	3,88	0,83
22	3,05	3,76	0,71
23	3,02	3,68	0,66
24	3,02	3,70	0,68
25	3,04	3,70	0,66
26	3,02	3,76	0,74
27	3,04	3,88	0,84
28	3,03	3,66	0,63
29	3,03	3,80	0,77
30	3,04	3,80	0,76
31	3,02	3,80	0,78
32	3,04	3,80	0,76
33	3,05	3,50	0,45
34	3,05	3,42	0,37
35	3,03	3,42	0,39
36	3,05	3,42	0,37
37	3,06	3,76	0,70
38	3,05	3,70	0,65
39	3,05	3,88	0,83
40	3,02	3,56	0,54
41	3,02	3,76	0,74
42	3,05	4,02	0,97
43	3,04	4,02	0,98
44	3,05	4,00	0,95
45	3,05	3,76	0,71
46	3,05	3,88	0,83
47	3,04	3,66	0,62
48	3,05	3,80	0,75
49	3,04	3,80	0,76
50	3,04	3,80	0,76
51	3,04	3,80	0,76
52	3,03	3,50	0,47
53	3,03	3,42	0,39
54	3,03	3,76	0,73
55	3,02	3,88	0,86
56	3,02	3,66	0,64
57	3,02	4,00	0,98
58	3,02	3,76	0,74
59	3,02	3,88	0,86
60	3,03	3,66	0,63
61	3,03	3,80	0,77
media	3,04	3,75	0,71
deviazione standard	0,01		0,17
IC	0,042		
IAR	79,97		

RAPPORTO DI PROVA *rapport d'essai – test report*

page 7 di 35

TABELLA N. 3

Indice di accuratezza relativo per misure di CO tal quale

Turbogas TG1- Montemartini - RM - analizzatore ULTRAMAT/OXYMAT 6 F.N. 1-A3-395

3 ^a serie N. misure	Misure CEMS CO tal quale (mg/Nmc)	Sistema di riferimento (SRM) CO tal quale (mg/Nmc)	Valori assoluti (xi)
1	3,04	3,66	0,62
2	3,03	3,80	0,77
3	3,02	3,80	0,78
4	3,04	3,80	0,76
5	3,05	3,80	0,75
6	3,04	3,50	0,46
7	3,05	3,42	0,37
8	3,04	3,42	0,38
9	3,04	3,42	0,38
10	3,04	3,76	0,72
11	3,03	3,70	0,67
12	3,02	3,88	0,86
13	3,05	3,88	0,83
14	3,05	3,88	0,83
15	3,05	3,76	0,71
16	3,06	3,68	0,62
17	3,05	3,70	0,65
18	3,06	3,70	0,64
19	3,06	3,76	0,70
20	3,04	3,88	0,84
21	3,03	3,66	0,63
22	3,05	3,80	0,75
23	3,07	3,80	0,73
24	3,04	3,80	0,76
25	3,06	3,80	0,74
26	3,06	3,50	0,44
27	3,06	3,42	0,36
28	3,05	3,42	0,37
29	3,05	3,42	0,37
30	3,06	3,76	0,70
31	3,05	3,70	0,65
32	3,05	3,88	0,83
33	3,05	3,56	0,51
34	3,04	3,76	0,72
35	3,04	4,02	0,98
36	3,04	3,88	0,84
37	3,04	4,00	0,96
38	3,05	3,76	0,71
39	3,05	3,88	0,83
40	3,05	3,66	0,61
41	3,04	3,80	0,76
42	3,05	3,80	0,75
43	3,05	3,80	0,75
44	3,02	3,80	0,78
45	3,02	3,50	0,48
46	3,00	3,42	0,42
47	3,02	3,42	0,40
48	3,04	3,76	0,72
49	3,04	3,70	0,66
50	3,04	3,88	0,84
51	3,02	3,56	0,54
52	3,03	3,76	0,73
53	3,03	4,02	0,99
54	3,03	3,80	0,77
55	3,02	3,80	0,78
56	3,02	3,50	0,48
57	3,04	3,42	0,38
58	3,03	3,66	0,63
59	3,02	3,70	0,68
60	3,04	3,82	0,78
61	3,04	3,78	0,74
media	3,04	3,71	0,67
deviazione standard	0,01		0,17
IC	0,04		
IAR	80,80		

RAPPORTO DI PROVA *rapport d'essai – test report*

page 8 di 35

TABELLA N. 4

Indice di accuratezza relativo per misure di NO2 tal quale

Turbogas TG2- Montemartini - RM - analizzatore ABB- URAS 26 F.N. 3.340607.0

1^ serie N. misure	Misure CEMS	Sistema di riferimento (SRM)	
	NO2 t.q. (mg/Nmc)	NO2 t.q. (mg/Nmc)	Valori assoluti (xi)
1	335,04	328,00	7,04
2	334,07	327,14	6,93
3	334,03	328,62	5,41
4	335,00	329,85	5,15
5	335,00	326,16	8,85
6	335,04	328,12	6,92
7	334,00	329,44	4,56
8	334,04	331,02	3,02
9	333,06	327,88	5,18
10	333,10	329,58	3,52
11	333,00	323,49	9,51
12	333,06	324,11	8,95
13	334,04	325,75	8,30
14	334,08	328,62	5,47
15	335,07	329,85	5,22
16	335,11	326,16	8,96
17	335,00	328,12	6,88
18	335,04	329,44	5,60
19	334,00	331,02	2,98
20	334,04	327,88	6,16
21	333,06	329,14	3,92
22	333,10	329,44	3,66
23	333,00	331,02	1,98
24	333,06	327,88	5,18
25	334,04	329,58	4,46
26	334,08	332,10	1,98
27	335,07	331,12	3,95
28	335,11	334,16	0,95
29	334,04	328,62	5,43
30	333,06	331,02	2,04
31	333,10	327,88	5,22
32	333,00	329,14	3,86
33	333,06	329,44	3,62
34	334,04	331,02	3,02
35	334,08	327,88	6,20
36	332,00	329,58	2,42
37	313,01	317,08	4,07
38	318,02	324,12	6,10
39	315,02	320,01	4,99
40	323,08	317,55	5,53
41	324,00	316,52	7,48
42	323,00	314,88	8,12
43	318,07	314,47	3,60
44	309,08	312,01	2,93
45	310,02	312,22	2,19
46	318,08	317,55	0,53
47	314,08	310,17	3,91
48	315,02	312,22	2,81
49	307,07	310,78	3,71
50	306,08	313,30	7,22
51	308,08	313,14	5,06
52	307,04	316,52	9,48
53	306,00	314,88	8,88
54	307,00	314,47	7,47
55	309,09	312,01	2,92
56	307,00	312,22	5,21
57	306,00	312,08	6,08
58	305,06	310,17	5,11
59	300,07	304,12	4,05
60	306,07	310,78	4,71
61	309,07	313,06	3,99
media	324,69	322,71	5,06
deviazione standard	11,92		2,17
IC	0,55		
IAR	98,26		

RAPPORTO DI PROVA *rapport d'essai – test report*

page 9 di 35

TABELLA N. 5

Indice di accuratezza relativo per misure di NO2 tal quale

Turbogas TG2- Montemartini - RM - analizzatore ABB- URAS 26 F.N. 3.340607.0

2^ serie N. misure	Misure CEMS NO2 t.q. (mg/Nmc)	Sistema di riferimento (SRM) NO2 t.q. (mg/Nmc)	Valori assoluti (xi)
1	301,14	306,12	4,98
2	301,00	307,02	6,02
3	298,00	304,44	6,44
4	305,00	307,24	2,24
5	303,90	307,00	3,10
6	303,05	308,00	4,95
7	302,12	308,43	6,31
8	303,12	309,02	5,90
9	303,04	312,83	9,79
10	299,02	308,22	9,20
11	295,00	304,21	9,21
12	303,05	308,32	5,27
13	301,04	304,45	3,41
14	301,00	308,44	7,44
15	304,04	308,22	4,18
16	300,00	308,12	8,12
17	299,06	310,00	10,94
18	299,03	308,43	9,40
19	294,03	302,44	8,41
20	296,08	304,22	8,14
21	294,04	302,00	7,96
22	297,05	306,13	9,08
23	296,01	303,34	7,33
24	295,00	307,24	12,24
25	302,12	307,00	4,88
26	303,12	308,00	4,88
27	303,04	308,43	5,39
28	299,02	309,02	10,00
29	295,00	312,83	17,83
30	303,05	308,22	5,17
31	301,04	304,21	3,17
32	301,00	308,32	7,32
33	304,04	304,45	0,41
34	300,00	308,44	8,44
35	299,06	308,22	9,16
36	299,03	308,12	9,09
37	294,03	302,44	8,41
38	296,08	304,22	8,14
39	294,04	302,00	7,96
40	297,05	306,13	9,08
41	296,01	303,34	7,33
42	295,00	302,44	7,44
43	294,03	303,00	8,97
44	296,08	302,00	5,92
45	294,04	302,00	7,96
46	297,05	303,34	6,29
47	296,01	302,00	5,99
48	295,00	301,23	6,23
49	294,03	303,34	9,31
50	296,08	303,22	7,14
51	294,04	303,00	8,96
52	297,05	302,00	4,95
53	296,01	301,00	4,99
54	295,00	300,13	5,13
55	294,03	302,00	7,97
56	296,08	301,00	4,92
57	294,04	301,00	6,96
58	297,05	302,22	5,17
59	296,01	302,00	5,99
60	295,00	304,12	9,12
61	291,08	303,12	12,04
media	298,09	305,27	7,18
deviazione standard	3,54		2,69
IC	0,690		
IAR	97,42		

RAPPORTO DI PROVA *rapport d'essai – test report*

page 10 di 35

TABELLA N. 6
Indice di accuratezza relativo per misure di NO2 tal quale
Turbogas TG2- Montemartini - RM - analizzatore ABB- URAS 26 F.N. 3.340607.0

3 ^a serie N. misure	Misure CEMS NO2 t.q. (mg/Nmc)	Sistema di riferimento (SRM) NO2 t.q. (mg/Nmc)	Valori assoluti (xi)
1	295,00	301,23	6,23
2	294,03	303,34	9,31
3	296,08	303,22	7,14
4	294,04	303,00	8,96
5	297,05	302,00	4,95
6	296,01	301,00	4,99
7	295,00	300,13	5,13
8	294,03	302,00	7,97
9	296,08	301,00	4,92
10	294,04	301,00	6,96
11	297,05	302,22	5,17
12	296,01	302,00	5,99
13	295,00	304,12	9,12
14	294,03	301,12	7,09
15	296,08	302,44	6,36
16	294,04	303,12	9,08
17	297,05	303,00	5,95
18	296,01	304,00	7,99
19	295,00	301,13	6,13
20	295,00	304,45	9,45
21	294,03	301,23	7,20
22	296,08	302,12	6,04
23	294,04	304,45	10,41
24	297,05	302,44	5,39
25	296,01	304,22	8,21
26	295,00	302,00	7,00
27	294,03	303,34	9,31
28	296,08	303,22	7,14
29	294,04	303,00	8,96
30	297,05	302,00	4,95
31	296,01	301,00	4,99
32	295,00	300,13	5,13
33	294,03	302,00	7,97
34	296,08	301,00	4,92
35	294,04	303,22	9,18
36	297,05	305,12	8,07
37	296,01	300,00	3,99
38	295,00	302,44	7,44
39	296,01	302,07	6,06
40	295,00	303,34	8,34
41	294,03	303,22	9,19
42	296,08	303,00	6,92
43	294,04	302,00	7,96
44	297,05	301,00	3,95
45	296,01	300,13	4,12
46	295,00	301,66	6,66
47	294,03	302,34	8,31
48	296,08	302,56	6,48
49	294,04	300,00	5,96
50	297,05	302,44	5,39
51	296,01	302,07	6,06
52	295,00	303,34	8,34
53	295,00	303,22	8,22
54	294,03	303,00	8,97
55	296,08	302,00	5,92
56	294,04	300,13	6,09
57	297,05	302,00	4,95
58	296,01	301,00	4,99
59	295,00	302,22	7,22
60	294,03	303,33	9,30
61	290,06	299,45	9,39
media	295,25	302,20	6,95
deviazione standard	1,27		1,67
IC	0,43		
IAR	97,56		

RAPPORTO DI PROVA *rapport d'essai – test report*

page 11 di 35

TABELLA N. 7

Indice di accuratezza relativo per misure di O2

Turbogas TG2- Montemartini - RM - analizzatore ULTRAMAT/OXYMAT 6 F.N. 1 - XD - 401

1^ serie N. misure	Misure CEMS O2 (%v.)	Sistema di riferimento (SRM) O2 (%v.)	Valori assoluti (xi)
1	15,08	15,62	0,54
2	15,08	15,62	0,54
3	15,08	15,62	0,54
4	15,08	15,62	0,54
5	15,08	15,62	0,54
6	15,08	15,62	0,54
7	15,08	15,61	0,53
8	15,08	15,62	0,54
9	15,08	15,62	0,54
10	15,08	15,62	0,54
11	15,08	15,61	0,53
12	15,08	15,62	0,54
13	15,08	15,61	0,53
14	15,08	15,62	0,54
15	15,08	15,61	0,53
16	15,08	15,62	0,54
17	15,08	15,63	0,55
18	15,08	15,62	0,54
19	15,08	15,62	0,54
20	15,08	15,62	0,54
21	15,08	15,62	0,54
22	15,08	15,62	0,54
23	15,08	15,62	0,54
24	15,08	15,62	0,54
25	15,08	15,62	0,54
26	15,08	15,62	0,54
27	15,08	15,62	0,54
28	15,08	15,62	0,54
29	15,08	15,62	0,54
30	15,08	15,62	0,54
31	15,08	15,62	0,54
32	15,08	15,61	0,53
33	15,08	15,61	0,53
34	15,08	15,61	0,53
35	15,08	15,62	0,54
36	15,08	15,61	0,53
37	15,08	15,62	0,54
38	15,08	15,61	0,53
39	15,08	15,60	0,52
40	15,08	15,61	0,53
41	15,08	15,61	0,53
42	15,08	15,60	0,52
43	15,08	15,59	0,51
44	15,09	15,63	0,54
45	15,09	15,64	0,55
46	15,08	15,66	0,58
47	15,08	15,64	0,56
48	15,08	15,61	0,53
49	15,09	15,60	0,51
50	15,09	15,64	0,55
51	15,08	15,64	0,56
52	15,08	15,64	0,56
53	15,09	15,63	0,54
54	15,08	15,62	0,54
55	15,08	15,64	0,56
56	15,08	15,62	0,54
57	15,09	15,62	0,53
58	15,09	15,61	0,52
59	15,09	15,63	0,54
60	15,08	15,64	0,56
61	15,09	15,67	0,58
media	15,08	15,62	0,54
deviazione standard	0,00		0,01
IC	0,00		
IAR	96,53		

RAPPORTO DI PROVA *rapport d'essai – test report*

page 12 di 35

TABELLA N. 8

Indice di accuratezza relativo per misure di O2

Turbogas TG2- Montemartini - RM - analizzatore ULTRAMAT/OXYMAT 6 F.N. 1- XD - 401

2^ serie	Misure CEMS	Sistema di riferimento (SRM)	
N. misure	O2 (%v.)	O2 (%v.)	Valori assoluti (xi)
1	15,08	15,60	0,52
2	15,08	15,60	0,52
3	15,08	15,60	0,52
4	15,08	15,66	0,58
5	15,09	15,65	0,56
6	15,09	15,65	0,56
7	15,09	15,65	0,56
8	15,09	15,60	0,51
9	15,08	15,62	0,54
10	15,08	15,62	0,54
11	15,09	15,61	0,52
12	15,08	15,63	0,55
13	15,09	15,63	0,54
14	15,08	15,65	0,57
15	15,09	15,67	0,58
16	15,09	15,61	0,52
17	15,08	15,60	0,52
18	15,08	15,62	0,54
19	15,09	15,61	0,52
20	15,08	15,63	0,55
21	15,09	15,62	0,53
22	15,09	15,64	0,55
23	15,09	15,65	0,56
24	15,09	15,67	0,58
25	15,09	15,65	0,56
26	15,09	15,65	0,56
27	15,09	15,65	0,56
28	15,09	15,66	0,57
29	15,09	15,64	0,55
30	15,09	15,62	0,53
31	15,09	15,64	0,55
32	15,09	15,63	0,54
33	15,09	15,66	0,57
34	15,09	15,64	0,55
35	15,09	15,65	0,56
36	15,09	15,66	0,57
37	15,09	15,66	0,57
38	15,09	15,65	0,56
39	15,09	15,63	0,54
40	15,09	15,59	0,50
41	15,09	15,60	0,51
42	15,09	15,61	0,52
43	15,09	15,63	0,54
44	15,09	15,65	0,56
45	15,09	15,66	0,57
46	15,09	15,61	0,52
47	15,09	15,62	0,53
48	15,09	15,62	0,53
49	15,09	15,63	0,54
50	15,09	15,64	0,55
51	15,09	15,65	0,56
52	15,09	15,66	0,57
53	15,09	15,68	0,59
54	15,09	15,67	0,58
55	15,09	15,63	0,54
56	15,09	15,68	0,59
57	15,09	15,66	0,57
58	15,09	15,67	0,58
59	15,09	15,64	0,55
60	15,09	15,67	0,58
61	15,09	15,62	0,53
media	15,09	15,64	0,55
deviazione standard	0,00		0,02
IC	0,006		
IAR	96,45		

RAPPORTO DI PROVA *rapport d'essai – test report*

page 13 di 35

TABELLA N. 9

Indice di accuratezza relativo per misure di O2

Turbogas TG2- Montemartini - RM - analizzatore ULTRAMAT/OXYMAT 6 F.N. 1- XD -401

3 ^a serie N. misure	Misure CEMS O2 (%v.)	Sistema di riferimento (SRM) O2 (%v)	Valori assoluti (xi)
1	15,09	15,63	0,54
2	15,09	15,65	0,56
3	15,09	15,64	0,55
4	15,09	15,64	0,55
5	15,09	15,64	0,55
6	15,09	15,65	0,56
7	15,09	15,67	0,58
8	15,09	15,62	0,53
9	15,09	15,63	0,54
10	15,09	15,65	0,56
11	15,09	15,61	0,52
12	15,09	15,63	0,54
13	15,09	15,62	0,53
14	15,09	15,59	0,50
15	15,09	15,62	0,53
16	15,09	15,63	0,54
17	15,09	15,60	0,51
18	15,09	15,61	0,52
19	15,08	15,62	0,54
20	15,09	15,62	0,53
21	15,09	15,61	0,52
22	15,08	15,61	0,53
23	15,09	15,60	0,51
24	15,09	15,63	0,54
25	15,09	15,62	0,53
26	15,09	15,63	0,54
27	15,09	15,66	0,57
28	15,09	15,65	0,56
29	15,09	15,64	0,55
30	15,09	15,65	0,56
31	15,09	15,66	0,57
32	15,09	15,66	0,57
33	15,09	15,59	0,50
34	15,09	15,60	0,51
35	15,08	15,61	0,53
36	15,08	15,65	0,57
37	15,09	15,61	0,52
38	15,09	15,63	0,54
39	15,09	15,65	0,56
40	15,09	15,61	0,52
41	15,09	15,64	0,55
42	15,09	15,63	0,54
43	15,09	15,62	0,53
44	15,09	15,63	0,54
45	15,09	15,62	0,53
46	15,09	15,61	0,52
47	15,09	15,65	0,56
48	15,09	15,64	0,55
49	15,09	15,62	0,53
50	15,09	15,63	0,54
51	15,09	15,62	0,53
52	15,09	15,65	0,56
53	15,09	15,63	0,54
54	15,09	15,62	0,53
55	15,09	15,61	0,52
56	15,09	15,65	0,56
57	15,09	15,64	0,55
58	15,09	15,62	0,53
59	15,09	15,63	0,54
60	15,09	15,65	0,56
61	15,09	15,64	0,55
media	15,09	15,63	0,54
deviazione standard	0,00		0,02
IC	0,00		
IAR	96,52		

RAPPORTO DI PROVA

rapport d'essai – test report

page 14 di 35

3.3.0 LINEARITA' CEMS canali NO/CO/O₂

3.3.1 Metodologia di misura

La verifica di linearità è stata fatta diluendo la concentrazione nota del componente **NO/CO/O₂** contenuta nella miscela speciale di cui si riporta in allegato n. 2 il relativo certificato. Sono state effettuate n. tre serie di misure utilizzando una ripartizione del gas allo 0 - 20 - 40 - 60 - 80 - 100 %. La diluizione è stata fatta con diluitore di gas tipo HORIBA – SGD 710 C matricola ESN 88000 il cui certificato di calibrazione è riportato in allegato n. 3. Nella tabella che segue si riporta il riepilogo dei dati identificativi degli analizzatori di NO/CO/O₂ del CEMS TG#2.

	NO CEMS TG2	CO CEMS TG2	O ₂ CEMS TG2
costruttore	ABB	SIEMENS	SIEMENS
modello	URAS 26	ULTRAMAT 6E	OXYMAT 6E
Principio di misura	UV	NDIR	PARAMAGNETICO
matricola	S.N. 3.340607.0	S.N. 1- XD-401	S.N. 1- XD-401
Campo scala strumento	0-400 mg/Nm ³	0 – 100 mg/Nmc	0-5 % - 0 – 25 %
Materiale di riferimento	Bombola Sapio mat. MP17632	Bombola Sapio mat. MP17632	Bombola Sapio matr. MP26081
Concentrazione materiale di riferimento	232 ppm di NO	40,4 ppm di CO	1,99 %v.

3.3.2 Misure di linearità

E' stata determinata la retta di regressione tra le letture dello strumento dell'AMS e i valori del materiale di riferimento durante la prova di linearità, su tre serie di letture. Nella fase successiva, è calcolata la media delle letture dell'AMS a ogni livello di concentrazione. Si è poi calcolato lo scarto (residuo) di tale media rispetto alla retta di regressione, il tutto in accordo alla norma UNI EN 14181, dette misure sono state fatte sui canali NO/CO/O₂.

I risultati in tabella 10 – 11- 12 riportano i valori delle tre serie di misure e le relative rette di regressione per NO TG#2.

I risultati in tabella 13 – 14 - 15 riportano i valori delle tre serie di misure e le relative rette di regressione per CO TG#2.

I risultati in tabella 16 – 17 - 18 riportano i valori delle tre serie di misure e le relative rette di regressione per O₂ TG#2.

In allegato 19 – 20 – 21 sono riportati i fogli di calcolo per i canali rispettivamente di NO/CO/O₂ così come previsto dall'appendice B della norma UNI EN 14181.

RAPPORTO DI PROVA
rapport d'essai – test report

page 15 di 35

4.0 Conclusioni

Sia dal calcolo eseguito con le 3 serie di misure rilevate dal CEMS canali di NO/CO/O₂ e con la norma UNI EN 14181 si deduce che:

- Le rette di regressioni sono lineari
- Lo scarto quadratico medio è prossimo all'unità
- La prova dei residui è < 5 %

Sulla scorta dei dati elaborati si evince che gli analizzatori del CEMS del TG#2 di Montemartini rispondono ai criteri di linearità, altresì, convalidati dall'applicazione della norma UNI EN 14181.

RAPPORTO DI PROVA

rapport d'essai – test report

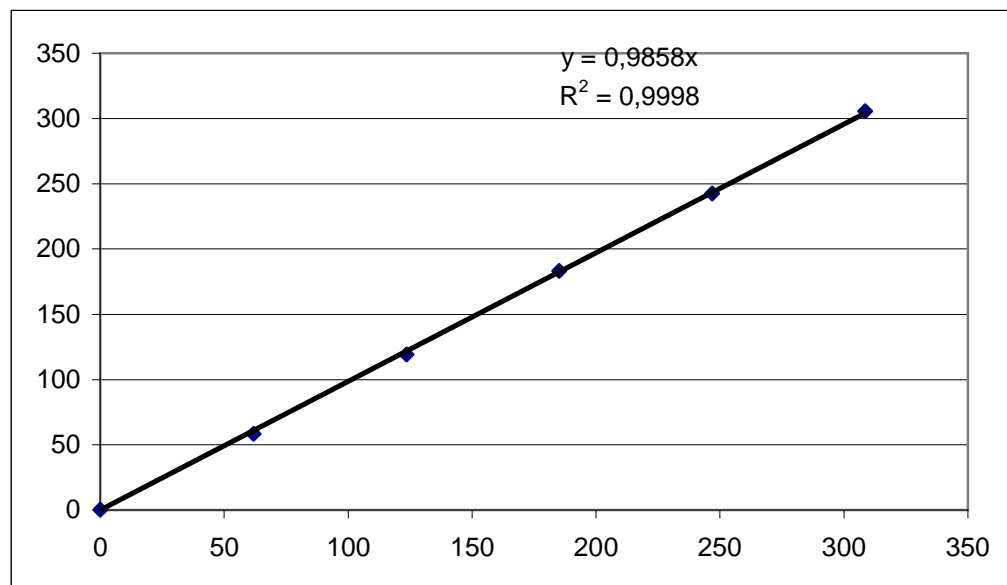
page 16 di 35

TABELLA N. 10

NO TG#2 - Montemartini 1^a serie

materiale di riferimento (mg)	letture AMS (mg)
0	0,2
61,71	58,4
123,42	119,4
185,14	183,2
246,85	242,8
308,6	305,6

SPAN 232 ppm
cs 0 - 400 mg



Span NO 252 ppm mg= 308,6
 NO -ABB URAS 26
 FR.N. 3340607.0

RAPPORTO DI PROVA
rapport d'essai – test report

page 17 di 35

TABELLA N. 11

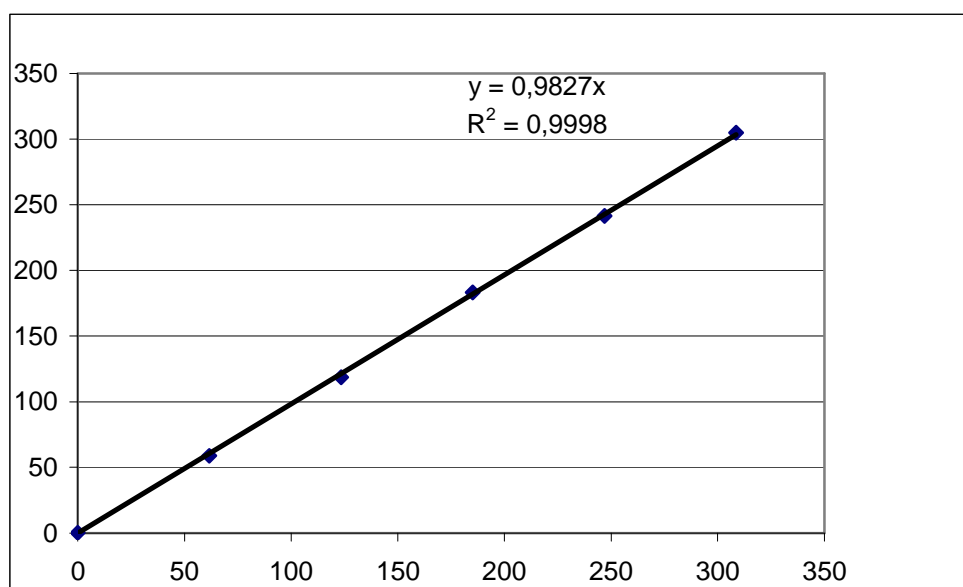
NO TG#2 - Montemartini 2^a serie

materiale di riferimento (mg)

letture AMS (mg)

SPAN 232 ppm
cs 0 - 400 mg

0	0,2
61,71	58,9
123,42	118,6
185,14	183,2
246,85	241,5
308,6	304,8



Span NO 252 ppm
NO -ABB URAS 26
FR.N. 3340607.0

mg= 308,6

RAPPORTO DI PROVA
rapport d'essai – test report

page 18 di 35

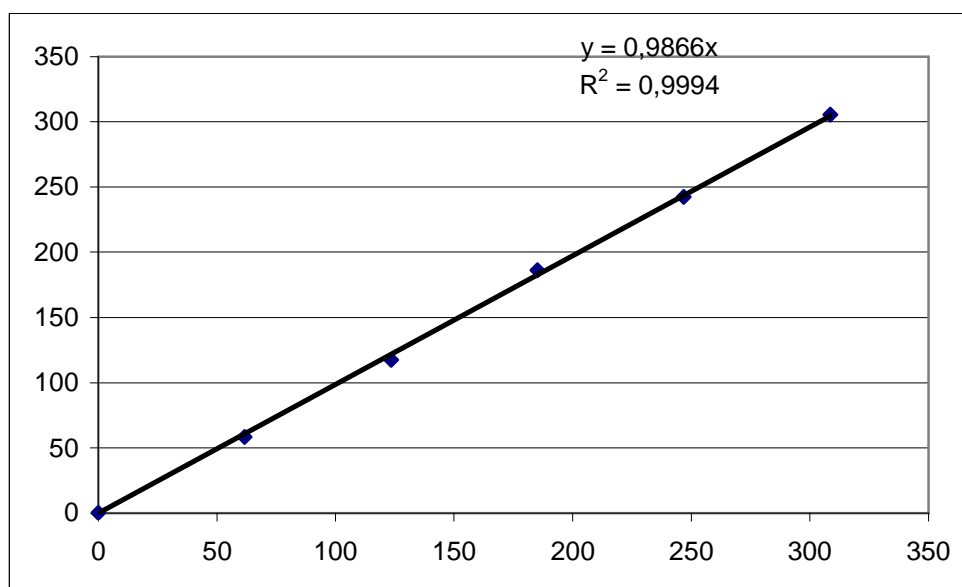
TABELLA N. 12

NO TG#3 - Montemartini 3^a serie

materiale di riferimento (mg) letture AMS (mg)

0	0,3
61,71	58,2
123,42	117,6
185,14	186,2
246,85	242,5
308,6	305,4

SPAN 252 ppm
cs 0 - 400 mg



Span NO 252 ppm
NO -ABB URAS 26
FR.N. 3340607.0

mg= 308,6

RAPPORTO DI PROVA

rapport d'essai – test report

page 19 di 35

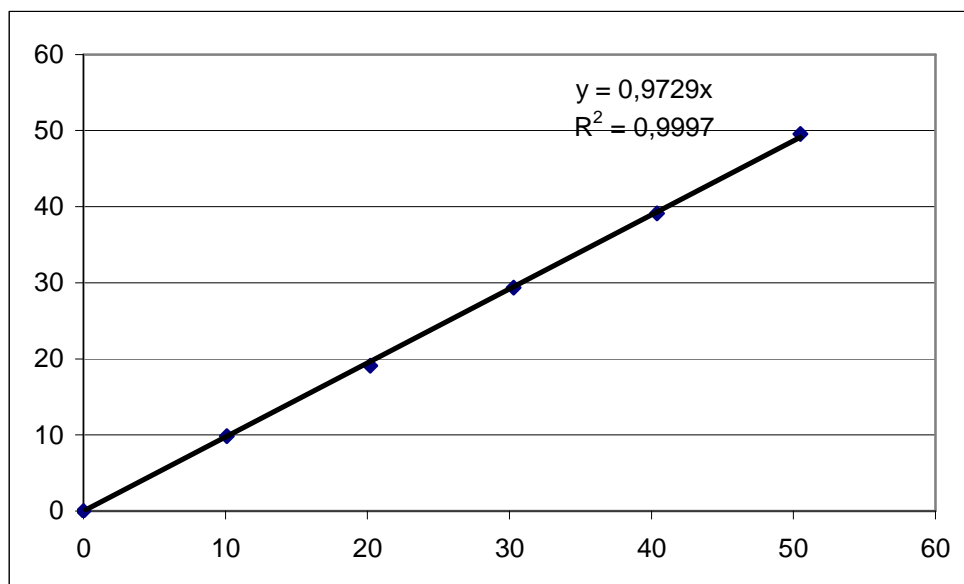
TABELLA N. 13

CO TG#2 - Montemartini 1^a serie
materiale di riferimento (mg)

letture AMS (mg)

SPAN 40,4 ppm
cs 0 - 100 mg

0	0,02
10,1	9,82
20,2	19,12
30,3	29,34
40,4	39,14
50,5	49,56



Span CO 40,4 ppm
CO Siemens Ultramat 6E
S.N. 1- XD - 401

mg= 50,5

RAPPORTO DI PROVA

rapport d'essai – test report

page 20 di 35

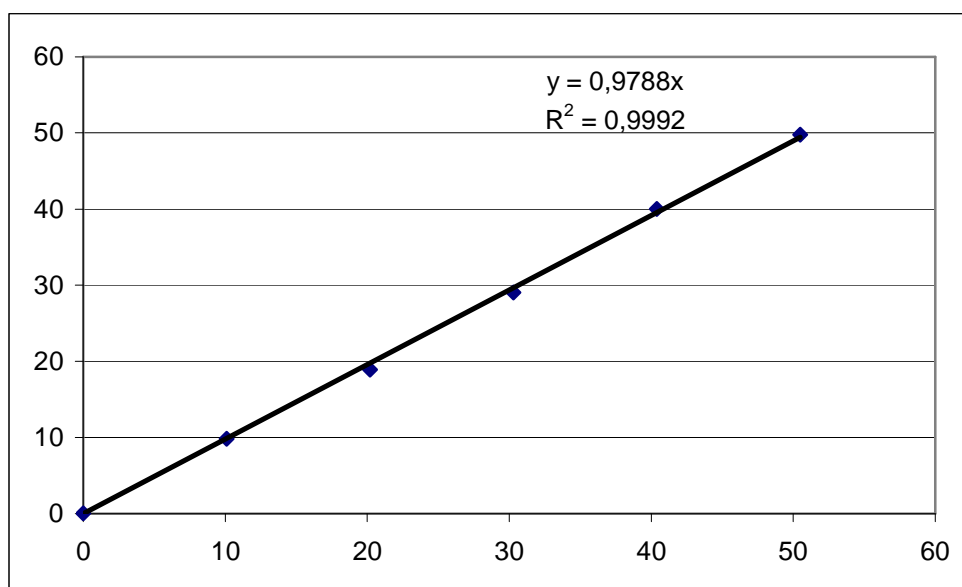
TABELLA N. 14

CO TG#2 - Montemartini 2^a serie

materiale di riferimento (mg) letture AMS (mg)

0	0,03
10,1	9,82
20,2	18,94
30,3	29,02
40,4	40,02
50,5	49,78

SPAN 40,4 ppm
cs 0 - 100 mg



Span CO 40,4 ppm
CO Siemens Ultramat 6E
S.N. 1- XD - 401

mg= 50,5

RAPPORTO DI PROVA
rapport d'essai – test report

page 21 di 35

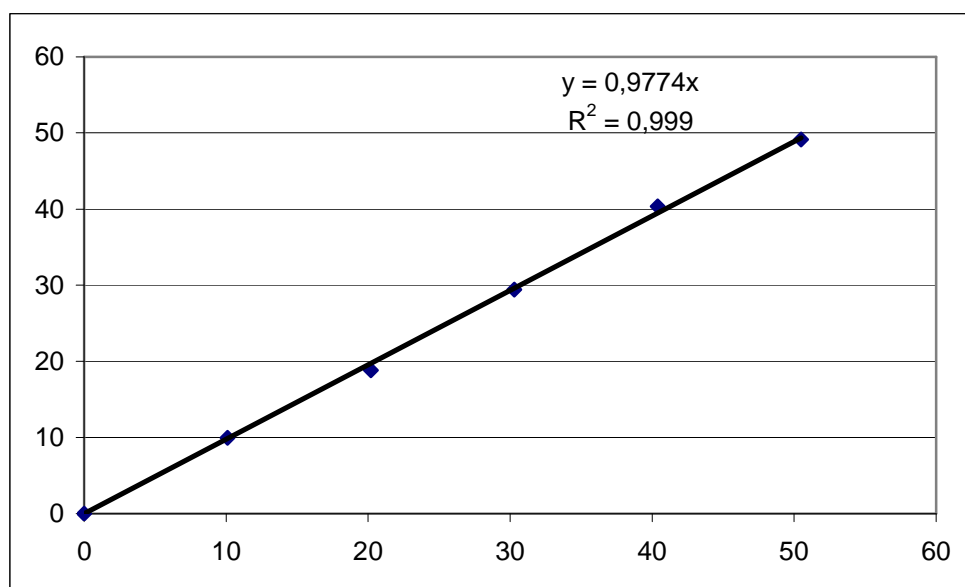
TABELLA N. 15

CO TG#2 - Montemartini 3^a serie

materiale di riferimento (mg) letture AMS (mg)

0	0,01
10,1	9,96
20,2	18,84
30,3	29,43
40,4	40,36
50,5	49,12

SPAN 40,4 ppm
cs 0 - 100 mg



Span CO 40,4 ppm
CO Siemens Ultramat 6E
S.N. 1- XD - 401

mg= 50,5

RAPPORTO DI PROVA

rapport d'essai – test report

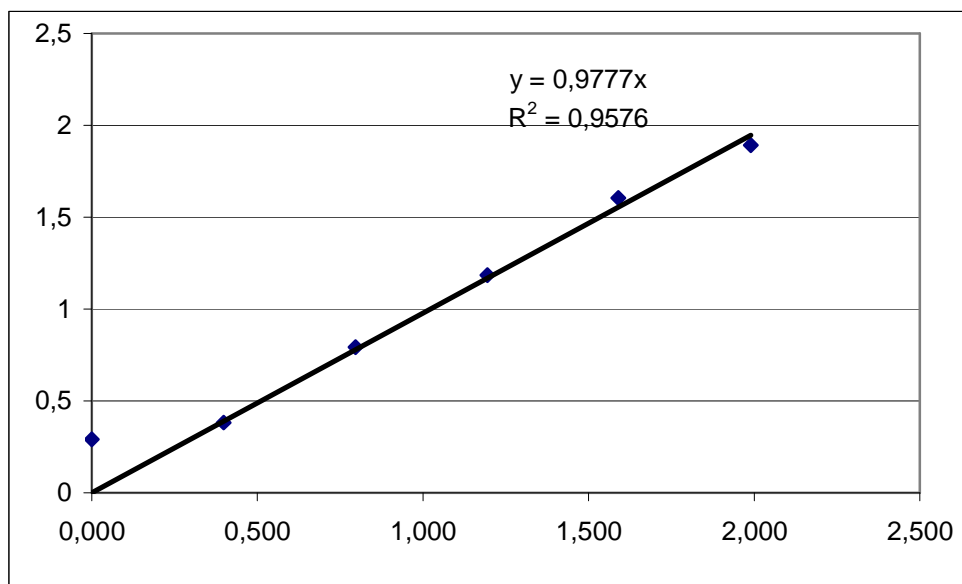
page 22 di 35

TABELLA N. 16

O2 TG#2 - Montemartini 1^a serie

materiale di riferimento (%)	letture AMS (%)
0,000	0,29
0,398	0,382
0,796	0,792
1,194	1,184
1,590	1,604
1,990	1,892

SPAN 1,99 %
cs 0 - 5 %



Span O2= 1,99 %
O2 Siemens Oxymat 6E
S.N. 1- XD - 401

RAPPORTO DI PROVA

rapport d'essai – test report

page 23 di 35

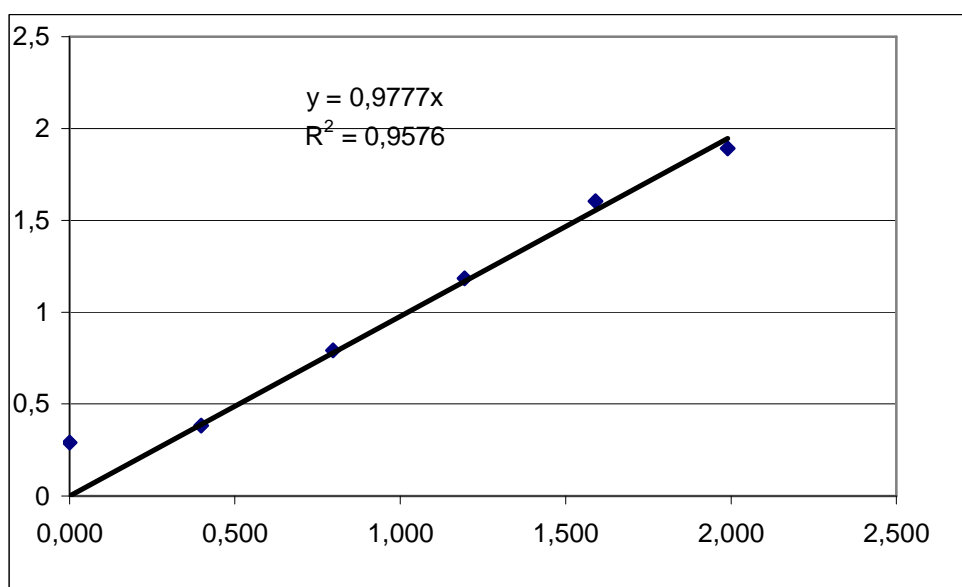
TABELLA N.17

O2 TG#2 - Montemartini 2^ serie

materiale di riferimento (%) letture AMS (%)

0,000	0,29
0,398	0,382
0,796	0,792
1,194	1,184
1,590	1,604
1,990	1,892

SPAN 1,99 %
cs 0 - 5 %



Span O2= 1,99 %
O2 Siemens Oxymat 6E
S.N. 1- XD - 401

RAPPORTO DI PROVA

rapport d'essai – test report

page 24 di 35

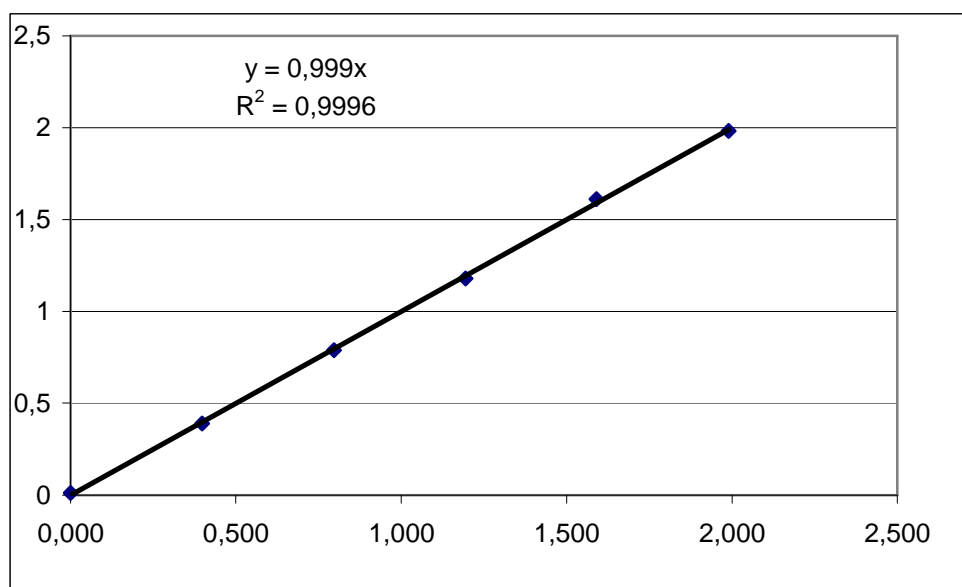
TABELLA N. 18

O2 TG#2 - Montemartini 3^a serie

materiale di riferimento (%) letture AMS (%)

0,000	0,012
0,398	0,389
0,796	0,790
1,194	1,178
1,590	1,612
1,990	1,982

SPAN 1,99 %
cs 0 - 5 %



Span O2= 1,99 %
O2 Siemens Oxymat 6E
S.N. 1- XD - 401

RAPPORTO DI PROVA *rapport d'essai – test report*

page 25 di 35

TABELLA N. 19

PROVA DI LINEARITA' NO - calcolo con Norma UNI EN 14181 - Appendice B - CEMS TG#2 - MONTEMARTINI

	Concentrazioni materiale di riferimento. Parametri: Xi	LETTURE AMS Parametri: Yi	Yi*(Xi - Xz)	(Xi-Xz)^2		
serie 1	0	0,2	-30,85733	23804,37551	Media delle letture. Parametro: a	151,5
	61,71	58,4	-5406,477	8570,439211		
	123,42	119,4	-3685,48	952,7511111		
	185,14	183,2	5652,331	951,9281778		
	246,85	242,8	22474,38	8567,970678		
	308,6	305,6	47158,15	23812,60484		
serie 2	0	0,2	-30,85733	23804,37551	Media dei riferimenti. Parametro: Xz	154,286667
	61,71	58,9	-5452,766	8570,439211		
	123,42	118,6	-3660,787	952,7511111		
	185,14	183,2	5652,331	951,9281778		
	246,85	241,5	22354,05	8567,970678		
	308,6	304,8	47034,7	23812,60484		
serie 3	0	0,3	-46,286	23804,37551	coefficiente B	0,99166484
	61,71	58,2	-5387,962	8570,439211		
	123,42	117,6	-3629,92	952,7511111		
	185,14	186,2	5744,891	951,9281778		
	246,85	242,5	22446,61	8567,970678		
	308,6	305,4	47127,29	23812,60484		
Sommatoria			198313,3	199980,2086	coefficiente A	-1,50066218
					numero serie. Parametro: (mc)	3
					limite superiore intervallo di misurazione (Cu)	308,6

	Concentrazioni materiale di riferimento. Parametri: Xi	livello concentrazione medio (Yc)	residuo per la concentrazione c-esima (dc)	residuo relativo per la concentrazione c-esima (dc rel.)
1	0	0,233333333	1,733995512	0,561890963
2	61,71	58,5	-1,194974924	-0,387224538
3	123,42	118,5333333	-2,357278692	-0,763862182
4	185,14	184,2	2,103834224	0,681735004
5	246,85	242,2666667	-1,025136212	-0,33218931
6	308,6	305,2666667	0,739560092	0,239650062

RAPPORTO DI PROVA *rapport d'essai – test report*

page 26 di 35

TABELLA N. 20

PROVA DI LINEARITA' CO - calcolo con Norma UNI EN 14181 - Appendice B - CEMS TG#2 - MONTEMARTINI

	Concentrazioni materiale di riferimento. Parametri: Xi	LETTURE AMS Parametri: Yi	$Y_i \cdot (X_i - X_z)$	$(X_i - X_z)^2$	
serie 1	0	0,02	-0,505	637,5625	Media delle letture. Parametro: a
	10,1	9,82	-148,773	229,5225	
	20,2	19,12	-96,556	25,5025	Media dei riferimenti. Parametro: Xz
	30,3	29,34	148,167	25,5025	
	40,4	39,14	592,971	229,5225	coefficiente B
	50,5	49,56	1251,39	637,5625	
serie 2	0	0,03	-0,7575	637,5625	coefficiente A
	10,1	9,82	-148,773	229,5225	
	20,2	18,94	-95,647	25,5025	numero serie. Parametro: (mc)
	30,3	29,02	146,551	25,5025	
	40,4	40,02	606,303	229,5225	limite superiore intervallo di misurazione (Cu)
	50,5	49,78	1256,945	637,5625	
serie 3	0	0,01	-0,2525	637,5625	3
	10,1	9,96	-150,894	229,5225	
	20,2	18,84	-95,142	25,5025	50,5
	30,3	29,43	148,6215	25,5025	
	40,4	40,36	611,454	229,5225	
	50,5	49,12	1240,28	637,5625	
Sommatoria			5265,383	5355,525	

	Concentrazioni materiale di riferimento. Parametri: Xi	livello concentrazione medio (Yc)	residuo per la concentrazione c-esima (dc)	residuo relativo per la concentrazione c-esima (dc rel.)
1	0	0,02	0,271111111	0,536853685
2	10,1	9,866666667	0,187777778	0,371837184
3	20,2	18,966666667	-0,642222222	-1,271727173
4	30,3	29,263333333	-0,275555556	-0,545654565
5	40,4	39,84	0,371111111	0,734873487
6	50,5	49,486666667	0,087777778	0,173817382

RAPPORTO DI PROVA

rapport d'essai – test report

page 27 di 35

TABELLA N. 21

PROVA DI LINEARITA' O2 - calcolo con Norma UNI EN 14181 - Appendice B - CEMS TG#2 - MONTEMARTINI

	Concentrazioni materiale di riferimento. Parametri: Xi	LETTURE AMS Parametri: Yi	Yi*(Xi - Xz)	(Xi-Xz)^2		
serie 1	0,000	0,29	-0,288453	0,989361778	Media delle letture. Parametro: a	1,01394444
	0,398	0,382	-0,227927	0,356011111		
	0,796	0,792	-0,157344	0,039468444		
	1,194	1,184	0,236011	0,039733778		
	1,590	1,604	0,954915	0,354421778		
serie 2	1,990	1,892	1,883171	0,990688444	Media dei riferimenti. Parametro: Xz	0,99466667
	0,000	0,29	-0,288453	0,989361778		
	0,398	0,382	-0,227927	0,356011111		
	0,796	0,792	-0,157344	0,039468444		
	1,194	1,184	0,236011	0,039733778		
serie 3	1,590	1,604	0,954915	0,354421778	coefficiente B	0,91069318
	1,990	1,892	1,883171	0,990688444		
	0,000	0,012	-0,011936	0,989361778		
	0,398	0,389	-0,232103	0,356011111		
	0,796	0,790	-0,156947	0,039468444		
serie 3	1,194	1,178	0,234815	0,039733778	coefficiente A	0,10810829
	1,590	1,612	0,959677	0,354421778		
	1,990	1,982	1,972751	0,990688444		
Sommatoria			7,567001	8,309056	numero serie. Parametro: (mc)	3
					limite superiore intervallo di misurazione (Cu)	1,99

	Concentrazioni materiale di riferimento. Parametri: Xi	livello concentrazione medio (Yc)	residuo per la concentrazione c-esima (dc)	residuo relativo per la concentrazione c-esima (dc rel.)
1	0,000	0,197333333	0,089225043	4,483670493
2	0,398	0,384333333	-0,086230845	-4,333208267
3	0,796	0,791333333	-0,041686732	-2,094810645
4	1,194	1,182	-0,013475953	-0,677183543
5	1,590	1,606666667	0,050556213	2,540513226
6	1,990	1,922	0,001612273	0,081018736

RAPPORTO DI PROVA
rapport d'essai - test report

page 28 di 35

ALLEGATO N. 1 - SISTEMA DI RIFERIMENTO PER MISURE IAR



SERVIZI
TECNOLOGICI
AMBIENTALI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV
=UNI EN ISO 9001/2000=

RAPPORTO TECNICO N. RT 4.3.8/1.2 DEL 1.9/0.7/2.0.1.2

Cliente: CCA CENTRO COMBUSTIONE AMBIENTE

N° ordine: 7130001048000 del: 09/07/12 N° Commessa: RIP 106/12

Modello Apparecchiatura: PG 250 S/N: PH20MHVA

Tipo di intervento: RIPARAZIONE

☒ FUORI GARANZIA

☐ GARANZIA

☐ CONTRATTO

☐ PER MESSA IN FUNZIONE

☒ IN SEDE

☐ FUORI SEDE

☐ ALTRO

LAVORI ESEGUITI E/O NOTE PARTICOLARI:

SOSTITUZIONE MIST CATCHER, N° 2 FILTRI, SCRUBBER NOx,
DECOMPOSITORE DI OZONO, GRIGLIA PROTEZIONE PELTIER,
N° 3 RACCORDI, N° 2 MEMBRANE POMPE, FRONT PANEL COMPLETO
DI TASTIERA, REGOLATORI DI PRESSIONE ARIA E SAMPLE
ESEGUITA ACCURATA PULIZIA DETECTOR "NO"
ESEGUITA VERIFICA DELLA CALIBRAZIONE MEDIANTE
BOMBOIA CERTIFICATA DI CUI SI ALLEGA COPIA
DEL CERTIFICATO DI ANALISI
LO STRUMENTO E' CORRETTAMENTE FUNZIONANTE

DATA 19/07/12	ORE TOTALI DI LAVORO 12	KM /
------------------	----------------------------	---------

Firma del Cliente /	Firma del Tecnico STAF S.r.l. Via Edison 15/17 20018 SEDRIANO (MI) Partita I.V.A. n. 01852410032
------------------------	--

M-21 rev.3

ALLEGATO N.1

RAPPORTO DI PROVA
rapport d'essai – test report

page 29 di 35

THE LINDE GROUP

Linde

LINDE GAS ITALIA S.R.L.

Order number: 10300022731

VIA GUIDO ROSSA, 3

Cylinder number: 2521

I-20010 ARLUNO (MI)

Cylinder owner: Linde cylinder

Cylinder volume [l]: 10

CERTIFICATE OF ANALYSIS Class 1
DIN EN ISO 6141

Components	Nominal value	Analytical value	rel. uncertainty in % (1)
carbon monoxide	50,0 ppm	50,6 ppm	± 2
nitric oxide	60,0 ppm	60,6 ppm	± 2
sulfur dioxide	60,0 ppm	58,0 ppm	± 2
carbon dioxide	2,00 %	1,99 %	± 2
nitrogen	Balance		

Indications in percent and ppm are to be interpreted as ideal parts per volume. All indications of volume are related to STP (1013 mbar; 273,15 K)

1) expressed as the expanded measurement uncertainty (coverage factor $k = 2$)

Pressure [15° C]:	ca 150 bar	Min. storage temperature:	Not applicable
Contents:	1.500,00 l	Min. pressure of utilization:	5 bar
Stability:	12 months	Rec. usage temperature:	10 °C - 30 °C
Valve outlet:	14	Net weight [Kg]:	1,755
Order:	315306614 / 000020		
Your Order:	IT-01580		

Preparation date: 02.12.2011

Person in charge: Ursula Linn

This certificate was automatically generated after thorough check and is valid without signature.

Linde AG - Geschäftsb. Linde Gas - Carl-von-Linde-Str. 25 - D-85716 Unterschleißheim

Telefon: 01803850000 Fax: 01803850001 E-mail: zertifikate@de.linde-gas.com

ALLEGATO N. 1

RAPPORTO DI PROVA
rapport d'essai – test report

page 30 di 35

RAPPORTO DI PROVA
rapport d'essai - test report

page 31 di 35

ALLEGATO N. 3- CERTIFICATO DILUITORE



SERVIZI
TECNOLOGICI
AMBIENTALI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV
=UNI EN ISO 9001/2000=

RAPPORTO TECNICO N. RT 3.8.6 / 1.2 DEL 2.6 / 06 / 2.0.1.2

Cliente: CCA

N° ordine: 7130001034 del: 08/06/12 N° Commessa: RIP 87/12

Modello Apparecchiatura: SGD - 710 C S/N: ESN 88000

Tipo di intervento: RIPARAZIONE

☒ FUORI GARANZIA

☐ GARANZIA

☐ CONTRATTO

☐ PER MESSA IN FUNZIONE

☒ IN SEDE

☐ FUORI SEDE

☐ ALTRO

LAVORI ESEGUITI E/O NOTE PARTICOLARI:

ESEGUITA CERTIFICAZIONE DNV CONE DA
DOCUMENTI ALLEGATI

DATA 26/06/12	ORE TOTALI DI LAVORO	KM
------------------	----------------------	----

Firma del Cliente	Firma del Tecnico STA s.r.l. Via Edison 15/17 20018 SEDRIANO (MI) Partita I.V.A. n. 01852410032
-------------------	--

M-21 rev.3

ALLEGATO N. 3

RAPPORTO DI PROVA
rapport d'essai – test report

page 32 di 35

DEUTSCHER KALIBRIERDIENST DKD

Kalibrierlaboratorium für Gasmengenmessgrößen
Calibration laboratory for gas-flow measuring quantities

Akkreditiert durch die / accredited by the

Akkreditierungsstelle des Deutschen Kalibrierdienstes

TetraTec®
Instruments



Deutscher
Akkreditierungs
Rat
DAR

DKD-K-22301

Kalibrierschein
Calibration Certificate

Kalibrierzeichen
Calibration label

04022
DKD-K- 22301
2012-04

Gegenstand
Object **Gas-divider**

Hersteller
Manufacturer **HORIBA STEC**

Typ
Type **SGD-710C**

Serien-Nr.
Serial number **ESN8 8000**

Auftraggeber
Customer **HORIBA Europe GmbH**

Auftragsnummer
Order No. **PC547**

Anzahl der Seiten des Kalibrierscheines **3**
Number of pages of the certificate

Datum der Kalibrierung **06.04.2012**
Date of calibration

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die Rückführung auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).
Der DKD ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.
Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

*This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).
The DKD is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates.
The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.*

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung sowohl der Akkreditierungsstelle des DKD als auch des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums.
Kalibrierscheine ohne Unterschrift und Stempel haben keine Gültigkeit.
This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of both the Accreditation Body of the DKD and the issuing laboratory. Calibration certificates without signature and seal are not valid.



Datum
Date
06.04.2012

Leiter des Kalibrierlaboratoriums
Head of the Calibration Laboratory
[Signature]
Dr. rer.nat. J. Schubert

Bearbeiter
Person in charge
[Signature]
Dipl.-Ing. G. Sanders

TetraTec Instruments GmbH
Gewerbestr. 8
71144 Steinenbronn

Tel.: 07157/5387-60
Fax: 07157/5387-10

ALLESATO N. 3

RAPPORTO DI PROVA

rapport d'essai – test report

page 33 di 35

Seite 2 von 3
Page

04022
DKD-K-
22301
2012-04

1.) Kalibrierggegenstand: Gas-divider
 Typ: SGD-710C
 Hersteller: HORIBA STEC
 Serien-Nr.: ESN8 8000
 Inventar-Nr.: -
 Messbereich: 0....5,6 NI/min N2 bei einem Eingangsdruck von ca. 1000 hPa
 Normbedingungen: Normvolumenströme der Kalibriernormale beziehen sich auf Normbedingungen von 1013,25 hPa ; 293,15 °K (20 °C) und 0 % r.F.

2.) Kalibriernormal(e):	Laminar Flow Element	Laminar Flow Element
Hersteller:	Meriam Instrument	Meriam Instrument
Typ:	50MJ10-14	50MJ10-12
Serien-Nummer:	776810-N7	752050-J13
Messbereich [l/min]:	0,17... 3,5	1... 12

3.) Kalibrierverfahren:

Im Vorfeld der Kalibrierung erfolgte eine mindestens 6-stündige Thermalisierung des Prüflings im Labor. Der Messaufbau wurde vor der Kalibrierung auf Dichtheit geprüft.

Prüfmedium: Stickstoff 4.8
 Messanordnung: Gasversorgung - Prüfling - Drossel - Kalibriernormal - Atmosphäre
 Kalibriernormal 2 - Atmosphäre

Für die Messpunkte wurde ein konstanter Relativdruck am Eingang des Prüflings eingestellt.

Zur Vermeidung von Einlaufeffekten wurde der Prüfling vor der Messwerterfassung mindestens 10 min beim Maximaldurchfluss betrieben.

Die Aufnahme der Durchflusswerte erfolgte frühestens ca. 3 min nach der Einstellung.

4.) Umgebungsbedingungen während der Kalibrierung

Labortemperatur:	22,7	± 1,0 °C
Luftdruck:	956,5	± 1,0 hPa
Luftfeuchtigkeit:	40,1	± 5,0 %r.F.

5.) Messunsicherheit bei der Bestimmung einzelnen Messgrößen

Differenzdruck:	0,5 hPa
Absolutdruck:	0,5 hPa
Temperatur:	0,2 °C
Luftfeuchtigkeit:	3 %r.F.
Volumenstrom:	0,65 % v. M.

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß DKD-3 / EAL-R2 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % im zugeordneten Werteintervall.

Die angegebenen Messunsicherheiten setzen sich zusammen aus den Messunsicherheiten des Kalibrierverfahrens und denen des Prüflings während der Kalibrierung. Ein Anteil für die Langzeit-Instabilität des Kalibrierggegenstandes ist nicht enthalten.

ALLESATO N. 3

RAPPORTO DI PROVA

rapport d'essai – test report

page 34 di 35

Seite 3 von 3
Page

04022
DKD-K-
22301
2012-04

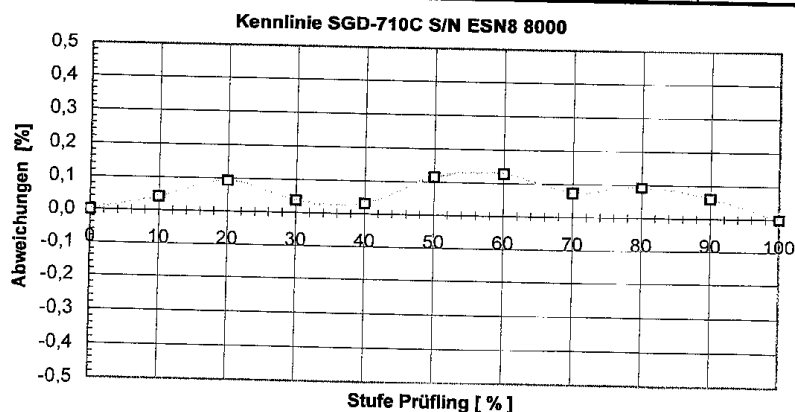
6.) Messergebnisse

Es bedeuten:

- Stufe : eingestellte Teilerstufe am Prüfling
- Q_N : Normvolumenströme für Normbedingungen 1013,25 mbar, 20°C, 0%r.F.
- $Q_{N,ges}$: Normvolumenstrom Kalibriernormal 2 am Ausgang (OUTLET)
- $Q_{N,P}$: Normvolumenstrom Kalibriernormal 1 am Eingang Prüfgas (COMP)
- $Q_{N,T}$: Normvolumenstrom am Eingang Trägergas (BALANCE) $Q_{N,T} = Q_{N,ges} - Q_{N,P}$
- c_s : Soll-Konzentration des Prüfgases entspr. Prüflingeinstellung
- c_l : Ist-Konzentration am Prüflingausgang nach Einzeldurchflüssen
- $c_l = Q_{N,P} \cdot 100\% / (Q_{N,P} + Q_{N,T})$
- Abw.: Abweichung Istwert gg. Sollwert (Abw. = $c_l - c_s$)

Messung mit Medium N2 am Eingang Trägergas (BALANCE) bei 1,0 bar rel.
und Medium N2 am Eingang Prüfgas (COMP) bei 1,0 bar rel.

Stufe [%]	$Q_{N,P}$ [l/min]	$Q_{N,T}$ [l/min]	$Q_{N,ges}$ [l/min]	Soll-Konz. c_s [%]	Ist-Konz. c_l [%]	Abw. [%]
0	0,0000	5,3658	5,3658	0,0	0,00	0,00
10	0,5428	4,8632	5,4060	10,0	10,04	0,04
20	1,1029	4,3866	5,4895	20,0	20,09	0,09
30	1,6566	3,8587	5,5153	30,0	30,04	0,04
40	2,2375	3,3521	5,5896	40,0	40,03	0,03
50	2,7904	2,7776	5,5680	50,0	50,12	0,12
60	3,3425	2,2165	5,5590	60,0	60,13	0,13
70	3,8681	1,6521	5,5202	70,0	70,07	0,07
80	4,4028	1,0943	5,4971	80,0	80,09	0,09
90	4,8963	0,5403	5,4366	90,0	90,06	0,06
100	5,4111	0,0000	5,4111	100,0	100,00	0,00



Der Deutsche Kalibrierdienst ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die anderen Unterzeichner aus Europa sind zur Zeit die Akkreditierungsstellen in Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Irland, Italien, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich. Ausserhalb Europas sind zur Zeit Akkreditierungsstellen der Länder Australien, Brasilien, China, Indien, Japan, Kanada, Neuseeland, Singapur, Südafrika, Taiwan, Vereinigte Staaten von Amerika und Vietnam Mitunterzeichner der Übereinkommen.

ALLEGATO N.3

RAPPORTO DI PROVA *rapport d'essai – test report*

page 35 di 35

ALLEGATO N. 2 – CERTIFICATO MISCELE CAMPIONE PER CALIBRAZIONE E DILUIZIONE USATE
PER LA MISURA IAR E DI LINEARITA'.



CLIENTE **GENERAL IMPIANTI - ACEA** Pagina 1/1

ROMA

COMMESSA **1682723**

MATRICOLA **MP17632**

SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA **01/05/2014**

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO **150 bar**

DATA DI PREPARAZIONE **18/06/2012**

CONTENUTO **MISCELA DI GAS**

METODO DI PREPARAZIONE **gravimetrico-sec. norma ISO 6142**

20867 CAPONAGO (MI)
27 VIA SENATORE SIMONETTA
TELEFONO 02 95705 1
TELEFAX 02 95740642

COMPONENTI - COMPONENTS

PER TARATURA	C
OSSIDO DI AZOTO	232 ppm
OSSIDI DI AZOTO TOTALI	243 ppm
OSSIDO DI CARBONIO	40.4 ppm

COMPLEMENTO **AZOTO**
CONCENTRAZIONE **mol/mol (rapporto molare)**
TERMINI DELLA GARANZIA **12 MESI**
N. DI RECISTRO **179692**
FIREPLACE **COLOMBO S.**



SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

CLIENTE **GENERAL IMPIANTI SRL** Pagina 1/1

VIA MONTESCHIAVO N°3

60030, MOIE DI MAJOLATI, AN

COMMESSA **807595**

MATRICOLA **MP26081**

SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA **01/01/2015**

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO **150 bar**

DATA DI PREPARAZIONE **23/03/2010**

CONTENUTO **MISCELA DI GAS**

METODO DI PREPARAZIONE **gravimetrico-sec. norma ISO 6142**

20040 CAPONAGO (MI)
27 VIA SENATORE SIMONETTA
TEL 02 95705 1
FAX 02 95740642

COMPONENTI - COMPONENTS

PER TARATURA	C
OSSIGENO	1.99 %

COMPLEMENTO **AZOTO**
CONCENTRAZIONE **mol/mol (rapporto molare)**
TERMINI DELLA GARANZIA **36 MESI**
N. DI RECISTRO **159664**
FIREPLACE **PADOVANI F.**

TG #2 MM