



MISURA/LASVIL/ALA

Poggio Renatico, 19 gennaio 2017

## **Oggetto: prove funzionali CEMS (AMS) unità TC4 – Poggio Renatico.**

In data 16-19 gennaio 2017 sono stati analizzati i punti inerenti le prove funzionali (preliminari alla prova di variabilità e di taratura QAL2) del CEMS dell'unità TC4.

Si riportano di seguito i punti delle prove.

1. Sistema di campionamento  
L'esame visivo del sistema di campionamento e le condizioni di buon funzionamento dei singoli componenti ha dato esito positivo.
2. Documentazioni e registrazioni  
La documentazione è stata approntata, come da verbale SAT PR01-SRG del 19/1/2017 presente in centrale; l'archivio, già pronto per i CEMS delle altre 3 turbine verrà esteso al CEMS della TC4 in conformità con quanto descritto dalla norma UNI EN 14181 cap.A.4.
3. Gestione (attitudine al servizio)  
La procedura QAL3 è stata eseguita in data 13/01/2017 come da certificati allegati.  
I materiali di riferimento sono presenti ed è possibile introdurre le miscele di riferimento sia all'ingresso degli analizzatori che all'ingresso della linea.
4. Prova di tenuta  
E' stata effettuata a cura del fornitore in data 9/01/2017 come verbale SAT PR01-ABB del 13/1/2017 presente in centrale.
5. Controllo di zero e di span  
E' stata effettuata a cura del fornitore in data 13/01/2017 come da certificati in allegato.
6. Linearità  
E' stata effettuata in data 16/01/2017 (All.2) con esito positivo.
7. Interferenze  
Il gas di processo non presenta variazioni nei componenti che siano interferenti noti come determinato durante il QAL1.
8. Audit deriva zero e span  
La procedura QAL3 testata per il CO e l'NOx in data 13 Gennaio 2017 non ha dato luogo a riduzione della precisione o deriva
9. Tempo di risposta  
E' stata effettuata a cura del fornitore in data 13/01/2017 come da certificati in allegato.



**SNAM RETE GAS**

Laboratori e Sviluppo  
Manager  
Ing. Bruno Viglietti

# CERTIFICATO TEMPI DI RISPOSTA

SRG CENTRALE DI POGGIO RENATICO T64



ABB SpA

Componente di misura:

Campo di misura:

Matricola Bombola e data di certificazione	Concentrazione mg/m <sup>3</sup>	Valore misurato Prima della calib.	Errore % Fondo scala	Valore misurato Dopo calibrazione	Errore % Fondo scala
---	-------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------	--------------------------------------	-------------------------



Componente di misura:

Campo di misura:

Matricola Bombola e data di certificazione	Concentrazione Vol %	Valore misurato Prima della calib.	Errore % Fondo scala	Valore misurato Dopo calibrazione	Errore % Fondo scala
---	-------------------------	---------------------------------------	-------------------------	--------------------------------------	-------------------------



## Verifica tempo di risposta\*

Componente	Valore atteso*	Valore letto	Risultato
NO	76	25	OK
CO	143	38	OK
O2	67	27	OK

\* Verifica del tempo di risposta indicato come "total response time" nel certificato di QAL1-EN 15267

Firma del Tecnico:

Ugo Caia

Data: 13-01-2017

ABB SpA Via Luciano Lama, 33 - 20099 Sesto San Giovanni (MI) tel. 02-24141 fax 02-24148635



# CERTIFICATO DI CALIBRAZIONE



ABB SpA

Mod. strumento : URAS 26 LIMAS 11  
 N. di matricola : 3,270671,5 3,270375,5  
 N. di componenti analiz.: CO NO-O2

Componente di misura: NO Campo di misura: 0 2000

Matricola Bombola e data di certificazione	Concentrazione	Valore misurato Prima della calib.	Errore % Fondo scala	Valore misurato Dopo calibrazione	Errore % Fondo scala	Cella di Calibraz.
AZOTO	0	0,2	0,01	0	0,00	
SIAD S5086442 scad.8/1/2018	51,45	51,74	0,01	51,5	0,00	
			0,00		0,00	
			0,00		0,00	

Componente di misura: CO Campo di misura: 0 2000

Matricola Bombola e data di certificazione	Concentrazione	Valore misurato Prima della calib.	Errore % Fondo scala	Valore misurato Dopo calibrazione	Errore % Fondo scala	Cella di Calibraz.
AZOTO	0	-0,3	-0,02	0	0,00	
SIAD S5201716 scad.7/7/2018	82,39	82,1	-0,01	82,3	0,00	
			0,00		0,00	
			0,00		0,00	

Componente di misura: O2 Campo di misura: 0 25

Matricola Bombola e data di certificazione	Concentrazione	Valore misurato Prima della calib.	Errore % Fondo scala	Valore misurato Dopo calibrazione	Errore % Fondo scala	Cella di Calibraz.
AZOTO	0	0,03	0,12	0	0,00	
SIAD S5042993 scad.8/7/2021	15,98	15,96	-0,08	15,98	0,00	
			0,00		0,00	
			0,00		0,00	

Note:

Firma del Tecnico:

UGO CAIA

Data:

13/01/2017

# REPORT QAL3 (UNI EN 14181) CARTA DI CONTROLLO CUSUM

Descrizione AMS	
Costruttore	ABB
Analizzatore	Uras 26
Serial number	1400302491910
Componente	CO
Range di misura	1250 mg/m³

Turbogruppo 4	
Parametri bombola	
Matricola	233517
scadenza	07/07/2018
Pressione	150 bar

Report nr.	13/01/2017 11:46
Data	1 di 2
Pag.	Firma del tecnico che ha eseguito la verifica

## Verifica Di Precisione

VERIFICA DI ZERO	Data	C <sub>mis</sub>	C <sub>ref</sub>	d <sub>t</sub>	S <sub>AMS</sub>	h <sub>s</sub>	k <sub>s</sub>	s <sub>t</sub>	s <sub>p</sub>	N(s) <sub>t</sub>	Riduzione precisione
Verifica di taratura precedente								0.0000		0	
Verifica di taratura attuale	13/01/2017 11.29	0.0000	0.0000	0.0000	2.9100	20.0790	5.3835	0.0000	-5.3835	0	No

VERIFICA DI SPAN	Data	C <sub>mis</sub>	C <sub>ref</sub>	d <sub>t</sub>	S <sub>AMS</sub>	h <sub>s</sub>	k <sub>s</sub>	s <sub>t</sub>	s <sub>p</sub>	N(s) <sub>t</sub>	Riduzione precisione
Verifica di taratura precedente											
Verifica di taratura attuale	13/01/2017 11.29	82.3000	82.3900	-0.0900	2.9100	20.0790	5.3835	0.0000	-5.4285	0	No

NOTA: si ha riduzione di precisione se  $s_t \geq h_s$

### Legenda

C <sub>mis</sub>	Concentrazione misurata	t	riferimento alla verifica di taratura attuale
C <sub>ref</sub>	Concentrazione teorica	t-1	riferimento alla verifica di taratura precedente
d <sub>t</sub>	C <sub>mis</sub> - C <sub>ref</sub>	s <sub>p</sub>	$s_{p-1} + (d_t - d_{t-1}) / 2 - k_s$
S <sub>AMS</sub>	Scarto tipo del Sistema Automatico di Misurazione (da QAL1)	s <sub>t</sub>	uguale a s <sub>p</sub> se s <sub>p</sub> > 0, altrimenti = 0
h <sub>s</sub>	6.9 * S <sub>AMS</sub>	N(s) <sub>t</sub>	numero di letture successive fino al tempo t per le quali s <sub>t</sub> si è mantenuto > 0
k <sub>s</sub>	1.85 * S <sub>AMS</sub>		



# REPORT QAL3 (UNI EN 14181) CARTA DI CONTROLLO CUSUM

Descrizione AMS	
Costruttore	ABB
Analizzatore	Uras 26
Serial number	1400302491910
Componente	CO
Range di misura	1250 mg/m³

Turbogruppo 4	
Parametri bombola	233517
Matricola	07/07/2018
scadenza	150 bar
Pressione	

Report nr.	
Data	13/01/2017 11:46
Pag.	2 di 2
Firma del tecnico che ha eseguito la verifica	

## Verifica Di Deriva

ZERO			
$S_{AMS}$	2,91	$h_x$	8,2935
$C_{ref}$		$k_x$	1,45791
VALORI CUSUM PRECEDENTI			
$C_{mis}$	0	$SUM(pos)_{k-1}$	0
		$N(pos)_{k-1}$	0
		$SUM(neg)_{k-1}$	0
		$N(neg)_{k-1}$	0
$d_i = C_{mis} - C_{ref}$			
$SUM(pos)_p = SUM(pos)_{k-1} + d_i - k_x$ e $SUM(neg)_p = SUM(neg)_{k-1} - d_i - k_x$			
$SUM(pos)_p$	-1,45791	$SUM(neg)_p$	-1,45791
se $SUM(pos/neg)_p > 0$ =====> $SUM(pos/neg)_h = SUM(pos/neg)_p$ e $N(pos/neg)_h = N(pos/neg)_{h-1} + 1$			
se $SUM(pos/neg)_p \leq 0$ =====> $SUM(pos/neg)_h = 0$ e $N(pos/neg)_h = 0$			
$SUM(pos)_h$	0	$N(pos)_h$	0
$SUM(neg)_h$	0	$N(neg)_h$	0
se $SUM(pos/neg)_p > hx$ =====> IN PRESENZA DI DERIVA pos/neg			
NESSUNA DERIVA			
Valore deriva (*)			

SPAN			
$S_{AMS}$	2,91	$h_x$	8,2935
$C_{ref}$		$k_x$	1,45791
VALORI CUSUM PRECEDENTI			
$C_{mis}$	82,3	$SUM(pos)_{k-1}$	0
		$N(pos)_{k-1}$	0
		$SUM(neg)_{k-1}$	0
		$N(neg)_{k-1}$	0
$d_i = C_{mis} - C_{ref}$			
$SUM(pos)_p = SUM(pos)_{k-1} + d_i - k_x$ e $SUM(neg)_p = SUM(neg)_{k-1} - d_i - k_x$			
$SUM(pos)_p$	0	$SUM(neg)_p$	-1,36791
se $SUM(pos/neg)_p > 0$ =====> $SUM(pos/neg)_h = SUM(pos/neg)_p$ e $N(pos/neg)_h = N(pos/neg)_{h-1} + 1$			
se $SUM(pos/neg)_p \leq 0$ =====> $SUM(pos/neg)_h = 0$ e $N(pos/neg)_h = 0$			
$SUM(pos)_h$	0	$N(pos)_h$	0
$SUM(neg)_h$	0	$N(neg)_h$	0
se $SUM(pos/neg)_p > hx$ =====> IN PRESENZA DI DERIVA pos/neg			
NESSUNA DERIVA			
Valore deriva (*)			

## Legenda

$S_{AMS}$  Scarto tipo del Sistema Automatico di Misurazione (da QAL1)

$h_x$   $2,85 \cdot S_{AMS}$

$k_x$   $0,501 \cdot S_{AMS}$

$C_{mis}$  Concentrazione misurata

$C_{ref}$  Concentrazione teorica

t riferimento alla verifica di taratura attuale

t-1 riferimento alla verifica di taratura precedente

$SUM(pos)_p$   $SUM(pos)_{k-1} + d_i - k_x$  (partendo dal valore iniziale  $SUM(pos)_h = 0$ )

$SUM(neg)_p$   $SUM(neg)_{k-1} - d_i - k_x$  (partendo dal valore iniziale  $SUM(neg)_h = 0$ )

$N(pos/neg)_h$  numero di letture successive fino al tempo t per le quali le somme  $SUM(pos/neg)$  si sono mantenute  $> 0$

(\*) Dopo ogni correzione strumentale della deriva vanno reimpostati i seguenti valori CUSUM:  $SUM(pos/neg)_h = 0$   $N(pos/neg)_h = 0$

# REPORT QAL3 (UNI EN 14181) CARTA DI CONTROLLO CUSUM

Descrizione AMS		Turbogruppo 4		Report nr.
Costruttore	ABB			Data
Analizzatore	Limas 11 UV			13/01/2017 11:46
Serial number	400000871910			Pag.
Componente	NO			1 di 2
Range di misura	2000 mg/m³			Firma del tecnico che ha eseguito la verifica

## Verifica Di Precisione

VERIFICA DI ZERO	Data	C <sub>mis</sub>	C <sub>ref</sub>	d <sub>t</sub>	S <sub>AMS</sub>	h <sub>s</sub>	k <sub>s</sub>	s <sub>t</sub>	s <sub>p</sub>	N(s) <sub>t</sub>	Riduzione precisione
Verifica di taratura precedente								0.0000		0	
Verifica di taratura attuale	13/01/2017 11.41	0.0000	0.0000	0.0000	3.7200	25.6680	6.8820	0.0000	-6.8820	0	No

VERIFICA DI SPAN	Data	C <sub>mis</sub>	C <sub>ref</sub>	d <sub>t</sub>	S <sub>AMS</sub>	h <sub>s</sub>	k <sub>s</sub>	s <sub>t</sub>	s <sub>p</sub>	N(s) <sub>t</sub>	Riduzione precisione
Verifica di taratura precedente											
Verifica di taratura attuale	13/01/2017 11.41	78.7950	78.7200	0.0750	3.7200	25.6680	6.8820	0.0000	-6.8445	0	No

NOTA: si ha riduzione di precisione se  $s_t \geq h_s$

### Legenda

$C_{mis}$	Concentrazione misurata	$t$	riferimento alla verifica di taratura attuale
$C_{ref}$	Concentrazione teorica	$t-1$	riferimento alla verifica di taratura precedente
$d_t$	$C_{mis} - C_{ref}$	$s_p$	$s_{t-1} + (d_t - d_{t-1}) / 2 - k_s$
$S_{AMS}$	Scarto tipo del Sistema Automatico di Misurazione (da QAL1)	$s_t$	uguale a $s_p$ se $s_p > 0$ , altrimenti = 0
$h_s$	$6.9 \cdot S_{AMS}$	$N(s)_t$	numero di letture successive fino al tempo $t$ per le quali $s_t$ si è mantenuto $> 0$
$k_s$	$1.85 \cdot S_{AMS}$		



# REPORT QAL3 (UNI EN 14181) CARTA DI CONTROLLO CUSUM

Descrizione AMS	
Costruttore	ABB
Analizzatore	Limas 11 UV
Serial number	400000871910
Componente	NO
Range di misura	2000 mg/m³

Turbogruppo 4	
Parametri bombola	
Matricola	145620
scadenza	01/08/2018
Pressione	150 bar

Report nr.	
Data	13/01/2017 11:46
Pag.	2 di 2
Firma del tecnico che ha eseguito la verifica	

## Verifica Di Deriva

ZERO			
$S_{AMS}$	3,72	$h_x$	10,602
$C_{mis}$	0	$k_x$	1,86372
VALORI CUSUM PRECEDENTI			
$SUM(pos)_{t-1}$	0	$N(pos)_{t-1}$	0
$SUM(neg)_{t-1}$	0	$N(neg)_{t-1}$	0
$d_t = C_{mis} - C_{ref}$			
0			
$SUM(pos)_p = SUM(pos)_{t-1} + d_t - k_x$ e $SUM(neg)_p = SUM(neg)_{t-1} - d_t - k_x$			
$SUM(pos)_p$	-1,86372	$SUM(neg)_p$	-1,86372
se $SUM(pos/neg)_p > 0$ ===== $SUM(pos/neg)_t = SUM(pos/neg)_p$ e $N(pos/neg)_t = N(pos/neg)_{t-1} + 1$			
se $SUM(pos/neg)_p \leq 0$ ===== $SUM(pos/neg)_t = 0$ e $N(pos/neg)_t = 0$			
$SUM(pos)_t$	0	$N(pos)_t$	0
$SUM(neg)_t$	0	$N(neg)_t$	0
se $SUM(pos/neg)_t > h_x$ ===== IN PRESENZA DI DERIVA pos/neg			
NESSUNA DERIVA			
Valore deriva (*)			

SPAN			
$S_{AMS}$	3,72	$h_x$	10,602
$C_{ref}$	78,72		
LETTURA EFFETTIVA		VALORI CUSUM PRECEDENTI	
$C_{mis}$	78,795	$SUM(pos)_{t-1}$	0
		$SUM(neg)_{t-1}$	0
$d_t = C_{mis} - C_{ref}$		0,075	
$SUM(neg)_{t-1} - d_t - k_x$			
$SUM(pos)_p$	0	$SUM(neg)_p$	-1,93872
$N(pos/neg)_t = N(pos/neg)_{t-1} + 1$			
$N(pos/neg)_t = 0$			
$SUM(pos)_t$	0	$N(pos)_t$	0
$SUM(neg)_t$	0	$N(neg)_t$	0
DERIVA pos/neg			
NESSUNA DERIVA			
Valore deriva (*)			

## Legenda

$S_{AMS}$  Sconto tipo del Sistema Automatico di Misurazione (da QAL1)

$h_x$   $2,85 * S_{AMS}$

$k_x$   $0,501 * S_{AMS}$

$C_{mis}$  Concentrazione misurata

$C_{ref}$  Concentrazione teorica

t riferimento alla verifica di taratura attuale

t-1 riferimento alla verifica di taratura precedente

$SUM(pos)_p$   $SUM(pos)_{t-1} + d_t - k_x$  (partendo dal valore iniziale  $SUM(pos)_t = 0$ )

$SUM(neg)_p$   $SUM(neg)_{t-1} - d_t - k_x$  (partendo dal valore iniziale  $SUM(neg)_t = 0$ )

$N(pos/neg)_t$  numero di letture successive fino al tempo t per le quali le somme  $SUM(pos/neg)$  si sono mantenute  $> 0$

(\*) Dopo ogni correzione strumentale della deriva vanno reimpostati i seguenti valori CUSUM:  $SUM(pos/neg)_t = 0$   $N(pos/neg)_t = 0$



LAB N° 0764

All. 2

pag. 1 di 3

## Rapporto di Prova n°: Linearità - 1/2017

Data di emissione: 25/01/2017

Numero richiesta di prova 27-2016 del 09/12/2016

Richiedente: Snam Rete Gas S.p.A.  
Via Maastricht 1  
20097 San Donato Milanese (MI)

N° del Bollettino linearità 1/2017

Impianto: Poggio Renatico  
S.P.8, Località Uccellino  
44028 - Poggio Renatico (FE)

Sigla Unità: CEMS del TC4

Punto emissione: E7

I risultati di misura riportati nel presente Rapporto sono stati ottenuti applicando i metodi elencati nella pagina seguente. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in prova e sono validi nel momento e nelle condizioni di prova salvo diversamente specificato.

Le incertezze di misura, richiedibili dal Cliente, sono state determinate conformemente al documento EA-4/ 02.

Il Laboratorio si impegna a mantenere riservati i dati del Richiedente e delle prove da lui commissionate.

Firma del Responsabile del Laboratorio  
ING. BRUNO VIGLIETTI





LAB N° 0764

pag. 2 di 3

### Rapporto di Prova n°: Linearità - 1/2017

In data 16 gennaio 2017 è stata valutata la linearità (norma UNI EN 14181:2015 appendice B) degli analizzatori del CEMS dell'unità TC4.

La procedura utilizzata è la LASVIL-STO-107 "Prove di linearità e valutazione dell'incertezza".

Dalle prove effettuate, consistenti in 4 valori ripetuti 3 volte ed il valore zero ripetuto 6 volte (3 all'inizio e 3 alla fine della prova) si riportano a pag. 4 i valori rilevati sugli analizzatori (concentrazione letta) ed i rispettivi valori del materiale di riferimento generati dal sistema di diluizione dinamica (consistente in miscele tarate e flow meter tarati); qui di seguito vengono riportati gli scarti (residui) relativi  $d_{c,rel}$ , i cui valori assoluti devono essere inferiori al 5 %.

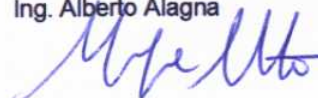
#### PROVA DI LINEARITA'

<b>O<sub>2</sub></b>		
Punto di misura riferito al fondo scala	$d_{c,rel}/\%$	Esito del test
zero (iniziale)	0.05	<b>Positivo</b>
zero (finale)	0.05	<b>Positivo</b>
20%	-0.60	<b>Positivo</b>
40%	-0.61	<b>Positivo</b>
60%	0.32	<b>Positivo</b>
80%	0.22	<b>Positivo</b>

<b>CO</b>		
Punto di misura riferito al fondo scala	$d_{c,rel}/\%$	Esito del test
zero (iniziale)	0.14	<b>Positivo</b>
zero (finale)	0.14	<b>Positivo</b>
20%	-0.36	<b>Positivo</b>
40%	0.42	<b>Positivo</b>
60%	-0.7	<b>Positivo</b>
80%	0.4	<b>Positivo</b>

<b>NO<sub>x</sub></b>		
Punto di misura riferito al fondo scala	$d_{c,rel}/\%$	Esito del test
zero (iniziale)	0.64	<b>Positivo</b>
zero (finale)	0.64	<b>Positivo</b>
20%	-2.30	<b>Positivo</b>
40%	0.99	<b>Positivo</b>
60%	-0.2	<b>Positivo</b>
80%	0.2	<b>Positivo</b>

Firma del Coordinatore Analisi Emissioni  
 Ing. Alberto Alagna





LAB N° 0764

pag. 3 di 3

**Rapporto di Prova n°: Linearità - 1/2017**

<b>Nome dell'SRM e personale che esegue le prove</b>	Laboratorio mobile 2 Snam Rete Gas - Bocchiola, Rossi e Toledi
<b>Dettagli dell'accreditamento ISO 17025 del laboratorio SRM</b>	Laboratorio mobile 2 Snam Rete Gas - Accreditato Accredia LAB n° 764
<b>Descrizione CEMS</b>	AMS per turbina TC4 realizzato da ABB; misura di NOx (0 - 100 mg/Nm3) tramite analizzatore UV, CO (0 - 100 mg/Nm3) tramite analizzatore a raggi infrarossi, O2 (0 - 25%) tramite analizzatore paramagnetico.
<b>Eventuali deviazioni</b>	-

I valori massimi generati dal sistema di diluizione dinamica sono i seguenti:

O2 = 19.97% pari al 79.88% del fondo scala

CO = 71.82 ppm pari al 89.78% del fondo scala ed al 74.81 % del doppio del valore limite

NO = 39.33 ppm pari al 80.63% del fondo scala ed al 80.63 % del doppio del valore limite

Valori rilevati dagli analizzatori e valori generati dal sistema di diluizione dinamica

f.s. CO	100	mg/m <sup>3</sup>
f.s. NOx	100	mg/m <sup>3</sup>
f.s. O2	25	%

Lettura analizzatore AMS (Yi)									
	CO			NO <sub>x</sub> espr come NO			O <sub>2</sub>		
	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>	%	%	%
	lett 1	lett 2	lett 3	lett 1	lett 2	lett 3	lett 1	lett 2	lett 3
zero (iniziale)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	-0.06	-0.07
zero (finale)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.08	0.08
20%	20.00	20.00	20.00	11.00	11.00	11.00	4.84	4.83	4.83
40%	41.00	41.00	41.00	26.00	26.00	26.00	9.82	9.82	9.82
60%	60.00	60.00	60.00	38.00	38.00	38.00	15.03	15.03	15.03
80%	92.00	91.00	91.00	51.00	51.00	51.00	20.03	20.03	20.03

Materiale di riferimento						
	CO	U(CO)	NO <sub>x</sub>	U(NO <sub>x</sub> )	O <sub>2</sub>	U(O <sub>2</sub> )
	mol/mol	mol/mol	mol/mol	mol/mol	%	%
0%	0.00E+00	2.20E-07	0.00E+00	2.20E-07	0.00	0.00
20%	1.62E-05	3.35E-07	9.91E-06	2.71E-07	5.04	0.08
40%	3.21E-05	5.76E-07	1.98E-05	3.93E-07	10.01	0.11
60%	4.79E-05	6.68E-07	2.96E-05	5.35E-07	14.96	0.15
80%	7.18E-05	1.06E-06	3.93E-05	6.85E-07	19.97	0.22

Miscela di azoto con certificato n° SIAD 13693

Miscela di O2 in azoto con certificato n° SIAD Accredia LAT G006913- Valore 22.494 %mol ed incertezza estesa 0.085 %mol

Miscela di CO in azoto con certificato n° SIAD Accredia LAT G007118- Valore 90.01 ppm ed incertezza estesa 0.72 ppm

Miscela di NO in azoto con certificato n° SIAD Accredia LAT G006815- Valore 180 ppm ed incertezza estesa 1.3 ppm

Certificati di taratura mass-flow n° SGS LAT 159 - 735 e SGS LAT 159 - 736

m<sup>3</sup> riferiti a 0°C e 101,325 kPa.





Rapporto di misura n° 27/2016

S. Donato M.se, 24/01/2017

ESECUTORI DELLA PROVA :

Toledi R., Bocchiola A., Rossi G., Alagna A.

RELATORE: Alagna Alberto

Laboratorio MISURA/LASVIL

Via Zavattini 3

20097 S. DONATO MILANESE(MI)

Tel.0237037871

Fax 0237039342

Descrizione delle apparecchiature utilizzate da parte del presente laboratorio di riferimento (SRM) e reportistica dei principali dati di funzionamento della unità TC4 nell' impianto di compressione c/o la Centrale di Poggio Renatico durante l'effettuazione della procedura QAL2 (Test di taratura e convalida dell'AMS - rapporto di prova QAL2 - 1/2017) di cui la norma UNI EN ISO 14181:2015.

Il Responsabile Unità  
MISURA/LASVIL

Misura  
Laboratori e Sviluppo  
Il Responsabile  
( Ing. Bruno Viglietti )





Si sono rilevate le seguenti specie gassose :

- $O_2$
- $NO_x$
- $CO$

e misurati o calcolati i seguenti parametri complementari, di seguito riportati, per la valutazione dei risultati :

- Temperatura e Pressione fumi al punto di prelievo
- Velocità fumi
- Umidità Relativa dei fumi
- Portata fumi umidi
- Portata fumi secchi
- Portata del combustibile
- Eccesso d'aria
- Temperatura , Pressione e Umidità Relativa ambientali
- Potenza termica di funzionamento delle turbine a gas

La potenza termica di funzionamento delle turbine a gas, la portata di aria, l'eccesso di aria, la portata dei fumi secchi nonché l'umidità degli stessi sono state calcolate sulla base della portata di gas combustibile ai bruciatori e della composizione del gas con il relativo Potere Calorifico. I dati di potenza termica nominale delle turbine a gas, portata fuel-gas e ore marcia sono stati forniti da Tecnici di centrale.

## SISTEMI DI PRELIEVO E TRATTAMENTO DEL CAMPIONE

Il campionamento mediante l'estrazione diretta del campione dal flusso gassoso convogliato e la successiva analisi dei fumi delle turbine mediante sistemi di misura automatici sono stati eseguiti conformemente a quanto prevede la legislazione vigente. Il sistema di prelievo e trattamento del campione per la determinazione del  $O_2$  ,  $NO_x$  ,  $CO$  e' costituito da :

- sonda in acciaio
- linea di trasporto del campione
- abbattitore di condensa ( refrigeratore-deumidificatore)
- pompa di prelievo

Tutti i collegamenti del sistema di campionamento , tra questo e gli analizzatori, sono realizzati con tubi di teflon e raccordi di acciaio.



## PRINCIPI DI MISURA DEGLI ANALIZZATORI

I principi di misura impiegati sono i seguenti:

- Horiba mod. PG - 350 per l'analisi del  $O_2$  – principio paramagnetico (magnetopneumatico)
  - Fondo scala utilizzato 25%
- Horiba mod. PG - 350 per l'analisi del CO a Raggi Infrarossi
  - Fondo scala utilizzato 125 mg/Nm<sup>3</sup>
- Horiba mod. PG - 350 per l'analisi dell'NOx a chemiluminescenza
  - Fondo scala utilizzato: 205 mg/Nm<sup>3</sup>

All'inizio di ogni prova sono state effettuate, da parte del personale interno, le verifiche ed i riallineamenti degli analizzatori, tramite l'utilizzo di miscele tarate aventi concentrazioni comprese nei campi di misura previsti per ciascun parametro. Si attesta inoltre che gli analizzatori utilizzati sono periodicamente sottoposti a taratura secondo procedure interne conformi ai metodi utilizzati e che i relativi certificati o rapporti di taratura sono disponibili presso il laboratorio LASVIL di S.Donato M.se (MI).



## Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Data 17/01/17

Inizio prova

9.10

### Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	203'904'000	(kJ/h)
Ore di marcia	567	


### Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	470.8	(°C)
Pressione fumi	101.1	(kPa)

Temperatura ambiente	4.4	(°C)
Pressione ambiente	101.6	(kPa)
Umidità relativa ambiente	49.19	%

### Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	4256.3	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

### Calcoli del laboratorio in base alla procedura SRG-IOP-063 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	76.9	%
Portata fumi secchi	160733.2	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	169364.7	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	15.3	(m/s)
Umidità fumi	5.1	%
Portata aria	165010.2	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	297.1	%

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.





## Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Data 17/01/17

Inizio prova

10.10

### Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	203'904'000	(kJ/h)
Ore di marcia	568	


### Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	474.1	(°C)
Pressione fumi	101.1	(kPa)

Temperatura ambiente	5.4	(°C)
Pressione ambiente	101.6	(kPa)
Umidità relativa ambiente	46.61	%

### Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	4389.0	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

### Calcoli del laboratorio in base alla procedura SRG-IOP-063 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	79.3	%
Portata fumi secchi	161521.1	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	170421.6	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	15.4	(m/s)
Umidità fumi	5.2	%
Portata aria	165931.4	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	287.2	%

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.



## Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Data 17/01/17

Inizio prova

12.03

### Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	203'904'000	(kJ/h)
Ore di marcia	570	


### Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	461.3	(°C)
Pressione fumi	101.2	(kPa)

Temperatura ambiente	6.3	(°C)
Pressione ambiente	101.5	(kPa)
Umidità relativa ambiente	42.59	%

### Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	4718.9	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

### Calcoli del laboratorio in base alla procedura SRG-IOP-063 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	85.3	%
Portata fumi secchi	171228.3	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	180797.8	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	16.1	(m/s)
Umidità fumi	5.3	%
Portata aria	175970.1	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	282.0	%

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.



## Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Data 17/01/17

Inizio prova

14.10

### Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	203'904'000	(kJ/h)
Ore di marcia	572	


### Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	459.5	(°C)
Pressione fumi	101.2	(kPa)

Temperatura ambiente	6.7	(°C)
Pressione ambiente	101.6	(kPa)
Umidità relativa ambiente	39.07	%

### Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	4892.3	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

### Calcoli del laboratorio in base alla procedura SRG-IOP-063 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	88.4	%
Portata fumi secchi	175600.7	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	185522.0	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	16.5	(m/s)
Umidità fumi	5.3	%
Portata aria	180516.8	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	277.9	%

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.





## Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Data 17/01/17

Inizio prova

15.10

### Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	203'904'000	(kJ/h)
Ore di marcia	573	


### Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	465.8	(°C)
Pressione fumi	101.2	(kPa)

Temperatura ambiente	6.4	(°C)
Pressione ambiente	101.7	(kPa)
Umidità relativa ambiente	42.35	%

### Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	5332.2	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

### Calcoli del laboratorio in base alla procedura SRG-IOP-063 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	96.4	%
Portata fumi secchi	180710.8	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	191524.2	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	17.1	(m/s)
Umidità fumi	5.6	%
Portata aria	186069.0	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	257.4	%

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.



## Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Data 17/01/17

Inizio prova 16.15

### Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	203'904'000	(kJ/h)
Ore di marcia	574	


### Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	493.6	(°C)
Pressione fumi	101.2	(kPa)

Temperatura ambiente	6.0	(°C)
Pressione ambiente	101.7	(kPa)
Umidità relativa ambiente	44.15	%

### Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	3744.4	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

### Calcoli del laboratorio in base alla procedura SRG-IOP-063 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	67.7	%
Portata fumi secchi	143138.5	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	150731.9	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	14.0	(m/s)
Umidità fumi	5.0	%
Portata aria	146901.1	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	301.9	%

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.



## Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Data 18/01/17

Inizio prova

9.05

### Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	203'904'000	(kJ/h)
Ore di marcia	575	


### Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	465.7	(°C)
Pressione fumi	101.7	(kPa)

Temperatura ambiente	4.9	(°C)
Pressione ambiente	102.2	(kPa)
Umidità relativa ambiente	54.84	%

### Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	3886.6	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

### Calcoli del laboratorio in base alla procedura SRG-IOP-063 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	70.1	%
Portata fumi secchi	151927.4	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	159799.0	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	14.2	(m/s)
Umidità fumi	4.9	%
Portata aria	155827.7	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	311.5	%

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.





## Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Data 18/01/17

Inizio prova

10.05

### Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	203'904'000	(kJ/h)
Ore di marcia	576	


### Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	483.5	(°C)
Pressione fumi	101.7	(kPa)

Temperatura ambiente	6.2	(°C)
Pressione ambiente	102.3	(kPa)
Umidità relativa ambiente	52.53	%

### Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	4157.7	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

### Calcoli del laboratorio in base alla procedura SRG-IOP-063 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	75.0	%
Portata fumi secchi	156197.9	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	164618.5	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	15.0	(m/s)
Umidità fumi	5.1	%
Portata aria	160370.2	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	295.8	%

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.



## Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Data 18/01/17

Inizio prova

11.06

### Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	203'904'000	(kJ/h)
Ore di marcia	577	


### Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	471.6	(°C)
Pressione fumi	101.8	(kPa)

Temperatura ambiente	7.6	(°C)
Pressione ambiente	102.3	(kPa)
Umidità relativa ambiente	47.23	%

### Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	4558.7	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

### Calcoli del laboratorio in base alla procedura SRG-IOP-063 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	82.2	%
Portata fumi secchi	163785.1	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	173017.9	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	15.5	(m/s)
Umidità fumi	5.3	%
Portata aria	168359.8	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	279.0	%

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.



## Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Data 18/01/17

Inizio prova 13.30

### Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	203'904'000	(kJ/h)
Ore di marcia	579	


### Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	463.3	(°C)
Pressione fumi	101.7	(kPa)

Temperatura ambiente	7.8	(°C)
Pressione ambiente	102.2	(kPa)
Umidità relativa ambiente	49.04	%

### Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	4818.4	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

### Calcoli del laboratorio in base alla procedura SRG-IOP-063 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	86.9	%
Portata fumi secchi	172416.3	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	182175.1	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	16.2	(m/s)
Umidità fumi	5.4	%
Portata aria	177251.6	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	277.5	%

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.





## Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Data 18/01/17

Inizio prova

14.30

### Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	203'904'000	(kJ/h)
Ore di marcia	580	


### Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	475.5	(°C)
Pressione fumi	101.7	(kPa)

Temperatura ambiente	7.7	(°C)
Pressione ambiente	102.2	(kPa)
Umidità relativa ambiente	50.00	%

### Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	4414.6	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

### Calcoli del laboratorio in base alla procedura SRG-IOP-063 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	79.6	%
Portata fumi secchi	162740.3	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	171681.3	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	15.5	(m/s)
Umidità fumi	5.2	%
Portata aria	167170.5	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	288.6	%

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.



## Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Data 18/01/17

Inizio prova 15.30

### Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	203'904'000	(kJ/h)
Ore di marcia	581	


### Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	480.1	(°C)
Pressione fumi	101.7	(kPa)

Temperatura ambiente	6.8	(°C)
Pressione ambiente	102.3	(kPa)
Umidità relativa ambiente	52.09	%

### Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	4298.0	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

### Calcoli del laboratorio in base alla procedura SRG-IOP-063 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	77.5	%
Portata fumi secchi	159229.1	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	167933.9	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	15.3	(m/s)
Umidità fumi	5.2	%
Portata aria	163542.2	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	290.5	%

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.



## Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Data 19/01/17

Inizio prova

9.05

### Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	203'904'000	(kJ/h)
Ore di marcia	583	


### Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	481.3	(°C)
Pressione fumi	102.3	(kPa)

Temperatura ambiente	3.4	(°C)
Pressione ambiente	102.8	(kPa)
Umidità relativa ambiente	62.65	%

### Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	3790.8	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

### Calcoli del laboratorio in base alla procedura SRG-IOP-063 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	68.4	%
Portata fumi secchi	146920.6	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	154597.8	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	14.0	(m/s)
Umidità fumi	5.0	%
Portata aria	150720.5	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	307.9	%

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.





## Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Data 19/01/17

Inizio prova

10.05

### Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	203'904'000	(kJ/h)
Ore di marcia	584	


### Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	473.7	(°C)
Pressione fumi	102.3	(kPa)

Temperatura ambiente	6.0	(°C)
Pressione ambiente	102.9	(kPa)
Umidità relativa ambiente	57.49	%

### Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	4569.1	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

### Calcoli del laboratorio in base alla procedura SRG-IOP-063 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	82.4	%
Portata fumi secchi	163857.2	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	173110.5	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	15.5	(m/s)
Umidità fumi	5.3	%
Portata aria	168437.2	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	278.2	%

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.



## Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Data 19/01/17

Inizio prova

11.05

### Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	203'904'000	(kJ/h)
Ore di marcia	585	


### Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	464.6	(°C)
Pressione fumi	102.3	(kPa)

Temperatura ambiente	7.9	(°C)
Pressione ambiente	102.9	(kPa)
Umidità relativa ambiente	50.47	%

### Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	4888.5	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

### Calcoli del laboratorio in base alla procedura SRG-IOP-063 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	88.2	%
Portata fumi secchi	172206.4	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	182106.7	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	16.1	(m/s)
Umidità fumi	5.4	%
Portata aria	177106.7	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	271.6	%

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.



SNAM RETE GAS

## LASVIL Sezione emissioni

Num misure	Sistema 1 riferimento O2 (%)	Sistema AMS O2 (%)
1	16.05	15.80
2	15.93	15.80
3	15.86	15.70
4	15.80	15.60
5	15.50	15.40
6	16.11	15.90
7	16.23	15.90
8	16.04	15.80
9	15.82	15.70
10	15.80	15.70
11	15.94	15.70
12	15.97	15.80
13	16.18	15.90
14	15.80	15.70
15	15.71	15.70

IAR

98.60

Test positivo (IAR &gt;=80%)



SNAM RETE GAS

Laboratori e Sviluppo

Manager

Ing. Bruno Viglietti





SNAM RETE GAS

LASVIL Sezione emissioni

Num misure	Sistema 1 riferimento (Nm3/h)	Sistema 2 AMS (Nm3/h)
3	171228	162263
4	175601	168070
5	180711	175816
6	143139	135825
7	151927	137635
8	156198	145674
9	163785	158300
10	172416	165562
11	162740	153963
12	159229	150581
13	146921	136719
14	163857	160114
15	172206	167593

Iar  
94.13

Test positivo (IAR >=80%)



SNAM RETE GAS

Laboratori e Sviluppo

Manager

Ing. Bruno Viglietti