



San Donato Milanese, 06/06/2019

**Oggetto: Valori medi delle emissioni delle unità di compressione della Centrale di Terranuova Bracciolini**

Con la presente tabella vi informiamo della media dei valori di emissione per i rapporti di prova riguardanti l'unità TC1.

<b>RAPPORTO DI PROVA</b>	<b>CO 15% O<sub>2</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>	<b>NOX 15% O<sub>2</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>
Rapporto di prova 89-2019 del 04-06-2019 dalle 10:19 alle 10:49	3.4	68.1
Rapporto di prova 90-2019 del 04-06-2019 dalle 10:49 alle 11:19	3.1	69.2
Rapporto di prova 91-2019 del 04-06-2019 dalle 11:19 alle 11:49	3.2	68.7
<b>MEDIA</b>	<b>3.2</b>	<b>68.7</b>

Con la presente tabella vi informiamo della media dei valori di emissione per i rapporti di prova riguardanti l'unità TC2.

<b>RAPPORTO DI PROVA</b>	<b>CO 15% O<sub>2</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>	<b>NOX 15% O<sub>2</sub> (mg/Nm<sup>3</sup>)</b>
Rapporto di prova 92-2019 del 04-06-2019 dalle 15:15 alle 15:45	0.84	63.3
Rapporto di prova 93-2019 del 04-06-2019 dalle 15:45 alle 16:15	<0.69	62.5
Rapporto di prova 94-2019 del 04-06-2019 dalle 16:15 alle 16:45	<0.69	62.7
<b>MEDIA</b>	<b>0.74</b>	<b>62.8</b>



Con la presente tabella vi informiamo della media dei valori di emissione per i rapporti di prova riguardanti l'unità TC3.

RAPPORTO DI PROVA	CO 15% O <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	NOX 15% O <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )
Rapporto di prova 95-2019 del 05-06-2019 dalle 09:05 alle 09:35	0.94	56.7
Rapporto di prova 96-2019 del 05-06-2019 dalle 09:35 alle 10:05	<0.76	57.8
Rapporto di prova 97-2019 del 05-06-2019 dalle 10:05 alle 10:35	<0.75	59.8
<b>MEDIA</b>	<b>0.82</b>	<b>58.1</b>

Con la presente tabella vi informiamo della media dei valori di emissione per i rapporti di prova riguardanti l'unità TC4.

RAPPORTO DI PROVA	CO 15% O <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	NOX 15% O <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )
Rapporto di prova 98-2019 del 05-06-2019 dalle 11:49 alle 12:19	2.6	42.7
Rapporto di prova 99-2019 del 05-06-2019 dalle 12:19 alle 12:49	3.4	34.8
Rapporto di prova 100-2019 del 05-06-2019 dalle 12:49 alle 13:19	3.4	36.1
<b>MEDIA</b>	<b>3.1</b>	<b>37.9</b>

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



LAB N° 0764

Pagina 1 di 4

## RAPPORTO DI PROVA n° 89-2019

Data emissione 6/6/2019 Numero richiesta di prova 35-2019 del 28/11/2018

Richiedente: Snam Rete Gas  
Via Libero Comune 5  
26013 - Crema  
N° del Bollettino 234-2019

Impianto: Terranuova Bracciolini  
Frazione Cicogna C.P. 45  
52058 Terranuova Bracciolini (AR)  
Sigla unità: TC 1  
Macchina: Turbina PGT10  
Punto emissione: E1

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 dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/ 02 e sono espresse come incertezze estese ottenute moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. L'incertezza di seguito riportata non tiene conto della variabilità del misurando.

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

snam rete gas  
Piazza Santa Barbara, 7  
20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. centralino + 39 02.3703.1  
www.snam.it

snam rete gas S.p.A.  
Sede legale: San Donato Milanese (MI), Piazza Santa Barbara, 7  
Capitale sociale Euro 1.200.000.000,00 i.v.  
Codice Fiscale e iscrizione al Registro Imprese della CCIAA  
di Milano, Monza Brianza, Lodi n. 10238291008  
R.E.A. Milano n. 1964271, Partita IVA n. 10238291008  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di snam S.p.A.  
Società con unico socio

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 2 di 4

## RAPPORTO DI PROVA n° 89-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2

il 04/06/19

I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore

10:19

alle 10:49

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

Esecutori della prova: Roberto Toledi

Vincenzo Toscano (in add.)

### PARAMETRI MISURATI

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Marca, modello e principio di misura analizzatore utilizzato	Metodo	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	O <sub>2</sub>	Horiba PG 350-02 Paramagnetico	UNI EN 14789:2017	%	16,68	0,12
Ossido di carbonio (CO)	CO	Horiba PG 350-02 Infrarossi	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup>	2,4	1,3
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	Horiba PG 350-02 Chemiluminescenza	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup>	49,0	1,5

### CORREZIONE DEI PARAMETRI MISURATI AL 15% DI OSSIGENO

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Metodo per la correzione del componente con riferimento al 15% di O <sub>2</sub>	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U
Ossido di carbonio (CO)	CO	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	3,4	1,8
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	68,1	3,4

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

La concentrazione degli ossidi di azoto è espressa come milligrammi di NO<sub>2</sub> al metro cubo.

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.





LAB N° 0764

Pagina 3 di 4

### RAPPORTO DI PROVA n° 89-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2  
I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 10:19 il 04/06/19  
alle 10:49

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

#### VERIFICHE E RIALLINEAMENTI DEGLI ANALIZZATORI

Parametro	Fondo Scala Analizzatore	Zero iniziale ingresso analizz.	Span iniziale ingresso analizz.	Zero iniziale ingresso linea	Span iniziale ingresso linea	Zero finale ingresso analizz.	Span finale ingresso analizz.
O <sub>2</sub> % mol/mol	25,0	0,00	22,50	0,07	22,47	0,00	22,50
CO ppm	100,0	0,00	75,00	0,10	74,80	0,20	75,00
NO <sub>x</sub> ppm	100,0	0,00	45,00	0,10	44,80	0,10	45,00

#### MISCELE DI RIFERIMENTO UTILIZZATE

Parametro	Bombola	Certificato	Concentrazione	Incertezza Estesa relativa %	K Copertura
O <sub>2</sub> % mol/mol	O <sub>2</sub> A14	LAT 143 G076918	22,50 % mol/mol	0,420	2,0
CO ppm	CO B28	LAT 143 G062818	75,00 ppm	0,800	2,0
NO <sub>x</sub> ppm	NO B39	LAT 143 G076818	44,98 ppm	0,690	2,0
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> 79	SIAD 24820		0,000	0,0

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



RAPPORTO DI PROVA n° 89-2019

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

**Dati forniti dal Cliente**

Potenza termica nominale	111.176.460 (kJ/h)
Ore di marcia	14.649


**Misure effettuate dal Laboratorio**


Temperatura fumi	485,0 (°C)
Pressione fumi	98,4 (kPa)

Temperatura ambiente	23,9 (°C)
Pressione ambiente	98,4 (kPa)
Umidità relativa ambiente	53,77 %

**Misure effettuate dal Cliente**

Portata combustibile	2701,6 (Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	-----------------------------

**Calcoli del laboratorio in base alla procedura LASVIL-IOT-003 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche**

Potenza termica di funzionamento	89,7 %
Portata fumi secchi	117388,1 (Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	122873,9 (Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	25,3 (m/s)
Umidità fumi	4,5 %
Portata aria	120109,5 (Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	354,8 %

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1,01325 bar

Firma del Coordinatore Analisi Emissioni  
Ing. Alberto Alagna

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.  
Il Laboratorio non si assume nessuna responsabilità per i dati forniti dal Cliente.

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 1 di 4

## RAPPORTO DI PROVA n° 90-2019

Data emissione: 6/6/2019 Numero richiesta di prova: 35-2019 del 28/11/2018

Richiedente: Snam Rete Gas  
Via Libero Comune 5  
26013 - Crema  
N° del Bollettino: 235-2019

Impianto: Terranuova Bracciolini  
Frazione Cicogna C.P. 45  
52058 Terranuova Bracciolini (AR)  
Sigla unità: TC 1  
Macchina: Turbina PGT10  
Punto emissione: E1

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 dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/ 02 e sono espresse come incertezze estese ottenute moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. L'incertezza di seguito riportata non tiene conto della variabilità del misurando.

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

snam rete gas  
Piazza Santa Barbara, 7  
20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. centralino + 39 02.3703.1  
www.snam.it

snam rete gas S.p.A.  
Sede legale: San Donato Milanese (MI), Piazza Santa Barbara, 7  
Capitale sociale Euro 1.200.000.000,00 i.v.  
Codice Fiscale e iscrizione al Registro Imprese della CCIAA  
di Milano, Monza Brianza, Lodi n. 10238291008  
R.E.A. Milano n. 1964271, Partita IVA n. 10238291008  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di snam S.p.A.  
Società con unico socio

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 2 di 4

## RAPPORTO DI PROVA n° 90-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2  
I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 10:49 il 04/06/19 alle 11:19

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

Esecutori della prova: Roberto Toledi  
Vincenzo Toscano (in add.)

### PARAMETRI MISURATI

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Marca, modello e principio di misura analizzatore utilizzato	Metodo	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	O <sub>2</sub>	Horiba PG 350-02 Paramagnetico	UNI EN 14789:2017	%	16,73	0,12
Ossido di carbonio (CO)	CO	Horiba PG 350-02 Infrarossi	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup>	2,2	1,3
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	Horiba PG 350-02 Chemiluminescenza	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup>	49,2	1,5

### CORREZIONE DEI PARAMETRI MISURATI AL 15% DI OSSIGENO

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Metodo per la correzione del componente con riferimento al 15% di O <sub>2</sub>	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U
Ossido di carbonio (CO)	CO	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	3,1	1,9
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	69,2	3,5

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

La concentrazione degli ossidi di azoto è espressa come milligrammi di NO<sub>2</sub> al metro cubo.

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.





LAB N° 0764

Pagina 3 di 4

### RAPPORTO DI PROVA n° 90-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2  
I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 10:49 il 04/06/19  
alle 11:19

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

#### VERIFICHE E RIALLINEAMENTI DEGLI ANALIZZATORI

Parametro	Fondo Scala Analizzatore	Zero iniziale ingresso analizz.	Span iniziale ingresso analizz.	Zero iniziale ingresso linea	Span iniziale ingresso linea	Zero finale ingresso analizz.	Span finale ingresso analizz.
O <sub>2</sub> % mol/mol	25,0	0,00	22,50	0,07	22,47	0,00	22,50
CO ppm	100,0	0,00	75,00	0,10	74,80	0,20	75,00
NO <sub>x</sub> ppm	100,0	0,00	45,00	0,10	44,80	0,10	45,00

#### MISCELE DI RIFERIMENTO UTILIZZATE

Parametro	Bombola	Certificato	Concentrazione	Incertezza Estesa relativa %	K Copertura
O <sub>2</sub> % mol/mol	O <sub>2</sub> A14	LAT 143 G076918	22,50 % mol/mol	0,420	2,0
CO ppm	CO B28	LAT 143 G062818	75,00 ppm	0,800	2,0
NO <sub>x</sub> ppm	NO B39	LAT 143 G076818	44,98 ppm	0,690	2,0
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> 79	SIAD 24820		0,000	0,0

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



RAPPORTO DI PROVA n° 90-2019

Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	111.176.460 (kJ/h)
Ore di marcia	14.649


Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	485,0 (°C)
Pressione fumi	98,5 (kPa)

Temperatura ambiente	24,6 (°C)
Pressione ambiente	98,4 (kPa)
Umidità relativa ambiente	50,82 %

Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	2701,6 (Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	-----------------------------

Calcoli del laboratorio in base alla procedura LASVIL-IOT-003 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	89,7 %
Portata fumi secchi	118814,1 (Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	124299,9 (Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	25,6 (m/s)
Umidità fumi	4,4 %
Portata aria	121535,5 (Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	360,2 %

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

Firma del Coordinatore Analisi Emissioni  
Ing. Alberto Alagna

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.  
Il Laboratorio non si assume nessuna responsabilità per i dati forniti dal Cliente.

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 1 di 4

## RAPPORTO DI PROVA n° 91-2019

Data emissione: 6/6/2019 Numero richiesta di prova: 35-2019 del 28/11/2018

Richiedente: Snam Rete Gas  
Via Libero Comune 5  
26013 - Crema  
N° del Bollettino: 236-2019

Impianto: Terranuova Bracciolini  
Frazione Cicogna C.P. 45  
52058 Terranova Bracciolini (AR)  
Sigla unità: TC 1  
Macchina: Turbina PGT10  
Punto emissione: E1

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 dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/ 02 e sono espresse come incertezze estese ottenute moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. L'incertezza di seguito riportata non tiene conto della variabilità del misurando.

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

snam rete gas  
Piazza Santa Barbara, 7  
20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. centralino + 39 02.3703.1  
www.snam.it

snam rete gas S.p.A.  
Sede legale: San Donato Milanese (MI), Piazza Santa Barbara, 7  
Capitale sociale Euro 1.200.000.000,00 i.v.  
Codice Fiscale e iscrizione al Registro Imprese della CCIAA  
di Milano, Monza Brianza, Lodi n. 10238291008  
R.E.A. Milano n. 1964271, Partita IVA n. 10238291008  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di snam S.p.A.  
Società con unico socio

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 2 di 4

## RAPPORTO DI PROVA n° 91-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2  
I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 11:19 il 04/06/19 alle 11:49

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

Esecutori della prova: Roberto Toledi  
Vincenzo Toscano (in add.)

### PARAMETRI MISURATI

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Marca, modello e principio di misura analizzatore utilizzato	Metodo	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	O <sub>2</sub>	Horiba PG 350-02 Paramagnetico	UNI EN 14789:2017	%	16,78	0,12
Ossido di carbonio (CO)	CO	Horiba PG 350-02 Infrarossi	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup>	2,3	1,3
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	Horiba PG 350-02 Chemiluminescenza	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup>	48,3	1,5

### CORREZIONE DEI PARAMETRI MISURATI AL 15% DI OSSIGENO

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Metodo per la correzione del componente con riferimento al 15% di O <sub>2</sub>	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U
Ossido di carbonio (CO)	CO	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	3,2	1,9
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	68,7	3,5

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

La concentrazione degli ossidi di azoto è espressa come milligrammi di NO<sub>2</sub> al metro cubo.

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.





LAB N° 0764

Pagina 3 di 4

### RAPPORTO DI PROVA n° 91-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2  
I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 11:19 il 04/06/19  
alle 11:49

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

#### VERIFICHE E RIALLINEAMENTI DEGLI ANALIZZATORI

Parametro	Fondo Scala Analizzatore	Zero iniziale ingresso analizz.	Span iniziale ingresso analizz.	Zero iniziale ingresso linea	Span iniziale ingresso linea	Zero finale ingresso analizz.	Span finale ingresso analizz.
O2 % mol/mol	25,0	0,00	22,50	0,07	22,47	0,00	22,50
CO ppm	100,0	0,00	75,00	0,10	74,80	0,20	75,00
NOx ppm	100,0	0,00	45,00	0,10	44,80	0,10	45,00

#### MISCELE DI RIFERIMENTO UTILIZZATE

Parametro	Bombola	Certificato	Concentrazione	Incertezza Estesa relativa %	K Copertura
O2 % mol/mol	O2 A14	LAT 143 G076918	22,50 % mol/mol	0,420	2,0
CO ppm	CO B28	LAT 143 G062818	75,00 ppm	0,800	2,0
NOx ppm	NO B39	LAT 143 G076818	44,98 ppm	0,690	2,0
N2	N2 79	SIAD 24820		0,000	0,0

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



RAPPORTO DI PROVA n° 91-2019

Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	111.176.460 (kJ/h)
Ore di marcia	14.649


Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	485,0 (°C)
Pressione fumi	98,5 (kPa)

Temperatura ambiente	25,6 (°C)
Pressione ambiente	98,4 (kPa)
Umidità relativa ambiente	48,90 %

Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	2701,6 (Nm³/h)
----------------------	----------------

Calcoli del laboratorio in base alla procedura LASVIL-IOT-003 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	89,7 %
Portata fumi secchi	120245,5 (Nm³/h)
Portata fumi umidi	125731,4 (Nm³/h)
Velocità fumi	25,9 (m/s)
Umidità fumi	4,4 %
Portata aria	122967,0 (Nm³/h)
Eccesso aria	365,6 %

Nm³ = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Firma del Coordinatore Analisi Emissioni  
Ing. Alberto Alagna

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.  
Il Laboratorio non si assume nessuna responsabilità per i dati forniti dal Cliente.

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 1 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 92-2019

Data emissione 6/6/2019 Numero richiesta di prova 35-2019 del 28/11/2018

Richiedente: Snam Rete Gas  
Via Libero Comune 5  
26013 - Crema  
N° del Bollettino 237-2019

Impianto: Terranuova Bracciolini  
Frazione Cicogna C.P. 45  
52028 Terranuova Bracciolini  
Sigla unità: TC 2  
Macchina: Turbina PGT 10  
Punto emissione: E 2

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 dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/ 02 e sono espresse come incertezze estese ottenute moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. L'incertezza di seguito riportata non tiene conto della variabilità del misurando.

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

snam rete gas  
Piazza Santa Barbara, 7  
20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. centralino + 39 02.3703.1  
www.snam.it

snam rete gas S.p.A.  
Sede legale: San Donato Milanese (MI), Piazza Santa Barbara, 7  
Capitale sociale Euro 1.200.000.000,00 i.v.  
Codice Fiscale e iscrizione al Registro Imprese della CCIAA  
di Milano, Monza Brianza, Lodi n. 10238291008  
R.E.A. Milano n. 1964271, Partita IVA n. 10238291008  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di snam S.p.A.  
Società con unico socio

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 2 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 92-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2 il 04/06/19

I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 15:15 alle 15:45

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

Esecutori della prova: Roberto Toledi  
Vincenzo Toscano (in add.)

### PARAMETRI MISURATI

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Marca, modello e principio di misura analizzatore utilizzato	Metodo	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U	Incertezza u	Estremo sup intervallo copertura 95%
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	O <sub>2</sub>	Horiba PG 350-02 Paramagnetico	UNI EN 14789:2017	%	16,29	0,14		
Ossido di carbonio (CO)	CO	Horiba PG 350-02 Infrarossi	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup>	0,66		0,53	1,81
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	Horiba PG 350-02 Chemiluminescenza	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup>	49,6	1,6		

\*\* NOTA: L'intervallo di copertura non è simmetrico e l'incertezza estesa U non è pertinente.

### CORREZIONE DEI PARAMETRI MISURATI AL 15% DI OSSIGENO

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Metodo per la correzione del componente con riferimento al 15% di O <sub>2</sub>	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U	Incertezza u	Estremo sup intervallo copertura 95%
Ossido di carbonio (CO)	CO	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	0,84		0,67	2,31
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	63,3	3,3		

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

La concentrazione degli ossidi di azoto è espressa come milligrammi di NO<sub>2</sub> al metro cubo.

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.





LAB N° 0764

Pagina 3 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 92-2019

### Pagina 2 dei risultati

La tabella "parametri misurati" a pagina 2 riporta, per ogni componente identificato nella prima e seconda colonna, il valore misurato durante la prova (colonna 6) e l'incertezza estesa  $U_{95}(x)$  associata (colonna 7) espresse nell'unità di misura di cui alla colonna 5. Quando l'intervallo di copertura non è simmetrico (nota\*\*), in colonna 8 è riportata l'incertezza tipo  $u(x)$  e in colonna 9 è riportato l'estremo destro  $x_{sup}$  dell'intervallo di copertura al 95 %. Quando il valore misurato risulta inferiore al limite di rilevabilità (nota \*), la colonna 6 riporta l'espressione "< valore misurato", dove *valore misurato* ha il valore numerico appropriato.

I valori misurati sono riportati con un numero di cifre significative corrispondente all'incertezza associata. Per i componenti per cui  $x < \text{limite rilevabilità}$  si adotta convenzionalmente il valore  $x = \text{limite rilevabilità}/2$ .

La tabella "correzione dei parametri misurati all'appropriata % di ossigeno" riporta i parametri di cui è richiesta la conversione. La prima e seconda colonna identificano il parametro misurato, la terza il metodo, la quarta l'unità di misura, la quinta ne fornisce il valore, la sesta l'incertezza estesa  $U_{95}$ . Nei casi già elencati precedentemente vengono compilate la settima e l'ottava colonna.

### Incetenza associata al valore misurato

1. Per la concentrazione di ciascun componente viene specificato il più stretto intervallo di copertura al 95 %, entro il quale si ritiene che il misurando giaccia con probabilità  $p = 0,95$ .

L'intervallo di copertura ha estremi inferiore e superiore  $x_{inf} = x - U_{95}(x)$  e  $x_{sup} = x + U_{95}(x)$ , rispettivamente, dove  $x$  è il valore misurato e  $U_{95}(x)$  è l'incertezza estesa, definita come  $U_{95}(x) = k_{95}u(x)$ . Il fattore di copertura  $k_{95}$  ha valore  $k_{95} = 2$ , e  $u(x)$  è l'incertezza tipo associata a  $x$ .

2. (\*) Quando  $x$  risulta inferiore al limite di rilevabilità  $L_x$ ,  $x < L_x$  si assegna convenzionalmente a  $x$  il valore  $x = L_x/2$  (non riportato nella tabella di pagina 2), con incertezza associata pari a  $u(x) = L_x/\sqrt{12}$ . L'intervallo di copertura al 100 % ha estremi  $x_{inf} = 0$  (non riportato nelle tabelle di pagina 2) e  $x_{sup} = L_x$ . Ciò indica che si ritiene con certezza (ovvero con probabilità  $p = 1$ ) che il valore misurato sia inferiore a  $L_x$ .

(\*\*) Quando il valore misurato è inferiore all'incertezza estesa, l'intervallo di copertura non è simmetrico intorno a  $x$ . Di conseguenza il concetto di incertezza estesa perde ogni utilità pratica e l'incertezza tipo non ha relazione diretta con l'intervallo di copertura. In questi casi vengono riportati, oltre al valore misurato  $x$ , l'estremo destro  $x_{sup}$  dell'intervallo di copertura almeno del 95 % (quello sinistro  $x_{inf}$  è pari a zero) e l'incertezza tipo  $u(x)$ .

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 4 di 5

### RAPPORTO DI PROVA n° 92-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2

I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 15:15

il 04/06/19  
alle 15:45

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

#### VERIFICHE E RIALLINEAMENTI DEGLI ANALIZZATORI

Parametro	Fondo Scala Analizzatore	Zero iniziale ingresso analizz.	Span iniziale ingresso analizz.	Zero iniziale ingresso linea	Span iniziale ingresso linea	Zero finale ingresso analizz.	Span finale ingresso analizz.
O <sub>2</sub> % mol/mol	25,0	0,00	22,50	0,06	22,48	0,08	22,51
CO ppm	100,0	0,00	75,00	0,20	74,70	0,30	75,30
NO <sub>x</sub> ppm	100,0	0,00	45,00	0,10	44,90	0,10	45,20

#### MISCELE DI RIFERIMENTO UTILIZZATE

Parametro	Bombola	Certificato	Concentrazione	Incertezza Estesa relativa %	K Copertura
O <sub>2</sub> % mol/mol	O <sub>2</sub> A14	LAT 143 G076918	22,50 % mol/mol	0,420	2,0
CO ppm	CO B28	LAT 143 G062818	75,00 ppm	0,800	2,0
NO <sub>x</sub> ppm	NO B39	LAT 143 G076818	44,98 ppm	0,690	2,0
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> 79	SIAD 24820		0,000	0,0

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



RAPPORTO DI PROVA n° 92-2019

Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	111.176.460	(kJ/h)
Ore di marcia	13.566	


Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	454,2	(°C)
Pressione fumi	98,3	(kPa)

Temperatura ambiente	29,0	(°C)
Pressione ambiente	98,3	(kPa)
Umidità relativa ambiente	45,14	%

Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	2644,8	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

Calcoli del laboratorio in base alla procedura LASVIL-IOT-003 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	87,8	%
Portata fumi secchi	105216,7	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	110587,1	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	21,9	(m/s)
Umidità fumi	4,9	%
Portata aria	107880,9	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	317,2	%

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

Firma del Coordinatore Analisi Emissioni  
Ing. Alberto Alagna

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.  
Il Laboratorio non si assume nessuna responsabilità per i dati forniti dal Cliente.

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 1 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 93-2019

Data emissione 6/6/2019 Numero richiesta di prova 35-2019 del 28/11/2018

Richiedente: Snam Rete Gas  
Via Libero Comune 5  
26013 - Crema  
N° del Bollettino 238-2019

Impianto: Terranuova Bracciolini  
Frazione Cicogna C.P. 45  
52028 Terranuova Bracciolini  
Sigla unità: TC 2  
Macchina: Turbina PGT 10  
Punto emissione: E 2

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 dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/ 02 e sono espresse come incertezze estese ottenute moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. L'incertezza di seguito riportata non tiene conto della variabilità del misurando.

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

snam rete gas  
Piazza Santa Barbara, 7  
20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. centralino + 39 02.3703.1  
www.snam.it

snam rete gas S.p.A.  
Sede legale: San Donato Milanese (MI), Piazza Santa Barbara, 7  
Capitale sociale Euro 1.200.000.000,00 i.v.  
Codice Fiscale e Iscrizione al Registro Imprese della CCIAA  
di Milano, Monza Brianza, Lodi n. 10238291008  
R.E.A. Milano n. 1964271, Partita IVA n. 10238291008  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di snam S.p.A.  
Società con unico socio

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.





LAB N° 0764

Pagina 2 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 93-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2 il 04/06/19

I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 15:45 alle 16:15

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

Esecutori della prova: Roberto Toledi  
Vincenzo Toscano (in add.)

### PARAMETRI MISURATI

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Marca, modello e principio di misura analizzatore utilizzato	Metodo	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U	Incertezza u	Estremo sup intervallo copertura 95%
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	O <sub>2</sub>	Horiba PG 350-02 Paramagnetico	UNI EN 14789:2017	%	16,33	0,13		
Ossido di carbonio (CO)	CO	Horiba PG 350-02 Infrarossi	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup>	< 0,54		0,16	0,54 *
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	Horiba PG 350-02 Chemiluminescenza	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup>	48,7	1,5		

\* NOTA: l'intervallo di copertura è al 100% e la rispettiva incertezza u è pari a  $Lx/\sqrt{12}$ .

### CORREZIONE DEI PARAMETRI MISURATI AL 15% DI OSSIGENO

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Metodo per la correzione del componente con riferimento al 15% di O <sub>2</sub>	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U	Incertezza u	Estremo sup intervallo copertura 95%
Ossido di carbonio (CO)	CO	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	< 0,69		0,20	0,69 *
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	62,5	3,2		

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

La concentrazione degli ossidi di azoto è espressa come milligrammi di NO<sub>2</sub> al metro cubo.

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 3 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 93-2019

### Pagina 2 dei risultati

La tabella "parametri misurati" a pagina 2 riporta, per ogni componente identificato nella prima e seconda colonna, il valore misurato durante la prova (colonna 6) e l'incertezza estesa  $U_{95}(x)$  associata (colonna 7) espresse nell'unità di misura di cui alla colonna 5. Quando l'intervallo di copertura non è simmetrico (nota\*\*), in colonna 8 è riportata l'incertezza tipo  $u(x)$  e in colonna 9 è riportato l'estremo destro  $x_{sup}$  dell'intervallo di copertura al 95 %. Quando il valore misurato risulta inferiore al limite di rilevabilità (nota \*), la colonna 6 riporta l'espressione "< valore misurato", dove *valore misurato* ha il valore numerico appropriato.

I valori misurati sono riportati con un numero di cifre significative corrispondente all'incertezza associata. Per i componenti per cui  $x < \text{limite rilevabilità}$  si adotta convenzionalmente il valore  $x = \text{limite rilevabilità}/2$ .

La tabella "correzione dei parametri misurati all'appropriata % di ossigeno" riporta i parametri di cui è richiesta la conversione. La prima e seconda colonna identificano il parametro misurato, la terza il metodo, la quarta l'unità di misura, la quinta ne fornisce il valore, la sesta l'incertezza estesa  $U_{95}$ . Nei casi già elencati precedentemente vengono compilate la settima e l'ottava colonna.

### Incetenza associata al valore misurato

1. Per la concentrazione di ciascun componente viene specificato il più stretto intervallo di copertura al 95 %, entro il quale si ritiene che il misurando giaccia con probabilità  $p = 0,95$ .

L'intervallo di copertura ha estremi inferiore e superiore  $x_{inf} = x - U_{95}(x)$  e  $x_{sup} = x + U_{95}(x)$ , rispettivamente, dove  $x$  è il valore misurato e  $U_{95}(x)$  è l'incertezza estesa, definita come  $U_{95}(x) = k_{95}u(x)$ . Il fattore di copertura  $k_{95}$  ha valore  $k_{95} = 2$ , e  $u(x)$  è l'incertezza tipo associata a  $x$ .

2. (\*) Quando  $x$  risulta inferiore al limite di rilevabilità  $L_x$ ,  $x < L_x$  si assegna convenzionalmente a  $x$  il valore  $x = L_x/2$  (non riportato nella tabella di pagina 2), con incertezza associata pari a  $u(x) = L_x/\sqrt{12}$ . L'intervallo di copertura al 100 % ha estremi  $x_{inf} = 0$  (non riportato nelle tabelle di pagina 2) e  $x_{sup} = L_x$ . Ciò indica che si ritiene con certezza (ovvero con probabilità  $p = 1$ ) che il valore misurato sia inferiore a  $L_x$ .

(\*\*) Quando il valore misurato è inferiore all'incertezza estesa, l'intervallo di copertura non è simmetrico intorno a  $x$ . Di conseguenza il concetto di incertezza estesa perde ogni utilità pratica e l'incertezza tipo non ha relazione diretta con l'intervallo di copertura. In questi casi vengono riportati, oltre al valore misurato  $x$ , l'estremo destro  $x_{sup}$  dell'intervallo di copertura almeno del 95 % (quello sinistro  $x_{inf}$  è pari a zero) e l'incertezza tipo  $u(x)$ .



LAB N° 0764

Pagina 4 di 5

### RAPPORTO DI PROVA n° 93-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2

I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore

15:45

il

04/06/19

alle

16:15

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

#### VERIFICHE E RIALLINEAMENTI DEGLI ANALIZZATORI

Parametro	Fondo Scala Analizzatore	Zero iniziale ingresso analizz.	Span iniziale ingresso analizz.	Zero iniziale ingresso linea	Span iniziale ingresso linea	Zero finale ingresso analizz.	Span finale ingresso analizz.
O <sub>2</sub> % mol/mol	25,0	0,00	22,50	0,06	22,48	0,08	22,51
CO ppm	100,0	0,00	75,00	0,20	74,70	0,30	75,30
NO <sub>x</sub> ppm	100,0	0,00	45,00	0,10	44,90	0,10	45,20

#### MISCELE DI RIFERIMENTO UTILIZZATE

Parametro	Bombola	Certificato	Concentrazione	Incertezza Estesa relativa %	K Copertura
O <sub>2</sub> % mol/mol	O <sub>2</sub> A14	LAT 143 G076918	22,50 % mol/mol	0,420	2,0
CO ppm	CO B28	LAT 143 G062818	75,00 ppm	0,800	2,0
NO <sub>x</sub> ppm	NO B39	LAT 143 G076818	44,98 ppm	0,690	2,0
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> 79	SIAD 24820		0,000	0,0

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



RAPPORTO DI PROVA n° 93-2019

Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	111.176.460	(kJ/h)
Ore di marcia	13.566	

Misure effettuate dal Laboratorio

Temperatura fumi	454,3	(°C)
Pressione fumi	98,3	(kPa)
Temperatura ambiente	29,1	(°C)
Pressione ambiente	98,2	(kPa)
Umidità relativa ambiente	46,26	%

Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	2644,8	(Nm³/h)
----------------------	--------	---------

Calcoli del laboratorio in base alla procedura LASVIL-IOT-003 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	87,8	%
Portata fumi secchi	105961,6	(Nm³/h)
Portata fumi umidi	111332,0	(Nm³/h)
Velocità fumi	22,0	(m/s)
Umidità fumi	4,8	%
Portata aria	108625,8	(Nm³/h)
Eccesso aria	320,1	%

Nm³ = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Firma del Coordinatore Analisi Emissioni  
Ing. Alberto Alagna

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.  
Il Laboratorio non si assume nessuna responsabilità per i dati forniti dal Cliente.

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.





LAB N° 0764

Pagina 1 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 94-2019

Data emissione 6/6/2019 Numero richiesta di prova 35-2019 del 28/11/2018

Richiedente: Snam Rete Gas  
Via Libero Comune 5  
26013 - Crema  
N° del Bollettino 239-2019

Impianto: Terranuova Bracciolini  
Frazione Cicogna C.P. 45  
52028 Terranuova Bracciolini  
Sigla unità: TC 2  
Macchina: Turbina PGT 10  
Punto emissione: E 2

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 dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/ 02 e sono espresse come incertezze estese ottenute moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. L'incertezza di seguito riportata non tiene conto della variabilità del misurando.

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

snam rete gas  
Piazza Santa Barbara, 7  
20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. centralino + 39 02.3703.1  
www.snam.it

snam rete gas S.p.A.  
Sede legale: San Donato Milanese (MI), Piazza Santa Barbara, 7  
Capitale sociale Euro 1.200.000.000,00 I.v.  
Codice Fiscale e iscrizione al Registro Imprese della CCIAA  
di Milano, Monza Brianza, Lodi n. 10238291008  
R.E.A. Milano n. 1964271, Partita IVA n. 10238291008  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di snam S.p.A.  
Società con unico socio

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 2 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 94-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2 il 04/06/19  
I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 16:15 alle 16:45

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

Esecutori della prova: Roberto Toledi  
Vincenzo Toscano (in add.)

### PARAMETRI MISURATI

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Marca, modello e principio di misura analizzatore utilizzato	Metodo	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U	Incertezza u	Estremo sup intervallo copertura 95%
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	O <sub>2</sub>	Horiba PG 350-02 Paramagnetico	UNI EN 14789:2017	%	16,35	0,13		
Ossido di carbonio (CO)	CO	Horiba PG 350-02 Infrarossi	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup>	< 0,54		0,16	0,54 *
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	Horiba PG 350-02 Chemiluminescenza	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup>	48,6	1,5		

\* NOTA: l'intervallo di copertura è al 100% e la rispettiva incertezza u è pari a  $Lx/\sqrt{12}$ .

### CORREZIONE DEI PARAMETRI MISURATI AL 15% DI OSSIGENO

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Metodo per la correzione del componente con riferimento al 15% di O <sub>2</sub>	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U	Incertezza u	Estremo sup intervallo copertura 95%
Ossido di carbonio (CO)	CO	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	< 0,69		0,20	0,69 *
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	62,7	3,2		

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

La concentrazione degli ossidi di azoto è espressa come milligrammi di NO<sub>2</sub> al metro cubo.

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 3 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 94-2019

### Pagina 2 dei risultati

La tabella "parametri misurati" a pagina 2 riporta, per ogni componente identificato nella prima e seconda colonna, il valore misurato durante la prova (colonna 6) e l'incertezza estesa  $U_{95}(x)$  associata (colonna 7) espresse nell'unità di misura di cui alla colonna 5. Quando l'intervallo di copertura non è simmetrico (nota\*\*), in colonna 8 è riportata l'incertezza tipo  $u(x)$  e in colonna 9 è riportato l'estremo destro  $x_{sup}$  dell'intervallo di copertura al 95 %. Quando il valore misurato risulta inferiore al limite di rilevabilità (nota \*), la colonna 6 riporta l'espressione "< valore misurato", dove *valore misurato* ha il valore numerico appropriato.

I valori misurati sono riportati con un numero di cifre significative corrispondente all'incertezza associata. Per i componenti per cui  $x < \text{limite rilevabilità}$  si adotta convenzionalmente il valore  $x = \text{limite rilevabilità}/2$ .

La tabella "correzione dei parametri misurati all'appropriata % di ossigeno" riporta i parametri di cui è richiesta la conversione. La prima e seconda colonna identificano il parametro misurato, la terza il metodo, la quarta l'unità di misura, la quinta ne fornisce il valore, la sesta l'incertezza estesa  $U_{95}$ . Nei casi già elencati precedentemente vengono compilate la settima e l'ottava colonna.

### Incetenza associata al valore misurato

1. Per la concentrazione di ciascun componente viene specificato il più stretto intervallo di copertura al 95 %, entro il quale si ritiene che il misurando giaccia con probabilità  $p = 0,95$ .

L'intervallo di copertura ha estremi inferiore e superiore  $x_{inf} = x - U_{95}(x)$  e  $x_{sup} = x + U_{95}(x)$ , rispettivamente, dove  $x$  è il valore misurato e  $U_{95}(x)$  è l'incertezza estesa, definita come  $U_{95}(x) = k_{95}u(x)$ . Il fattore di copertura  $k_{95}$  ha valore  $k_{95} = 2$ , e  $u(x)$  è l'incertezza tipo associata a  $x$ .

2. (\*) Quando  $x$  risulta inferiore al limite di rilevabilità  $L_x$ ,  $x < L_x$  si assegna convenzionalmente a  $x$  il valore  $x = L_x/2$  (non riportato nella tabella di pagina 2), con incertezza associata pari a  $u(x) = L_x/\sqrt{12}$ . L'intervallo di copertura al 100 % ha estremi  $x_{inf} = 0$  (non riportato nelle tabelle di pagina 2) e  $x_{sup} = L_x$ . Ciò indica che si ritiene con certezza (ovvero con probabilità  $p = 1$ ) che il valore misurato sia inferiore a  $L_x$ .

(\*\*) Quando il valore misurato è inferiore all'incertezza estesa, l'intervallo di copertura non è simmetrico intorno a  $x$ . Di conseguenza il concetto di incertezza estesa perde ogni utilità pratica e l'incertezza tipo non ha relazione diretta con l'intervallo di copertura. In questi casi vengono riportati, oltre al valore misurato  $x$ , l'estremo destro  $x_{sup}$  dell'intervallo di copertura almeno del 95 % (quello sinistro  $x_{inf}$  è pari a zero) e l'incertezza tipo  $u(x)$ .

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

Il presente rapporto viene conservato 15 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 4 di 5

### RAPPORTO DI PROVA n° 94-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2

I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 16:15

il 04/06/19  
alle 16:45

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

#### VERIFICHE E RIALLINEAMENTI DEGLI ANALIZZATORI

Parametro	Fondo Scala Analizzatore	Zero iniziale ingresso analizz.	Span iniziale ingresso analizz.	Zero iniziale ingresso linea	Span iniziale ingresso linea	Zero finale ingresso analizz.	Span finale ingresso analizz.
O <sub>2</sub> % mol/mol	25,0	0,00	22,50	0,06	22,48	0,08	22,51
CO ppm	100,0	0,00	75,00	0,20	74,70	0,30	75,30
NO <sub>x</sub> ppm	100,0	0,00	45,00	0,10	44,90	0,10	45,20

#### MISCELE DI RIFERIMENTO UTILIZZATE

Parametro	Bombola	Certificato	Concentrazione	Incertezza Estesa relativa %	K Copertura
O <sub>2</sub> % mol/mol	O <sub>2</sub> A14	LAT 143 G076918	22,50 % mol/mol	0,420	2,0
CO ppm	CO B28	LAT 143 G062818	75,00 ppm	0,800	2,0
NO <sub>x</sub> ppm	NO B39	LAT 143 G076818	44,98 ppm	0,690	2,0
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> 79	SIAD 24820		0,000	0,0

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.





RAPPORTO DI PROVA n° 94-2019

Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	111.176.460	(kJ/h)
Ore di marcia	13.566	

Misure effettuate dal Laboratorio

Temperatura fumi	465,5	(°C)
Pressione fumi	98,3	(kPa)
Temperatura ambiente	29,2	(°C)
Pressione ambiente	98,2	(kPa)
Umidità relativa ambiente	46,86	%

Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	2644,8	(Nm³/h)
----------------------	--------	---------

Calcoli del laboratorio in base alla procedura LASVIL-IOT-003 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	87,8	%
Portata fumi secchi	106498,6	(Nm³/h)
Portata fumi umidi	111869,0	(Nm³/h)
Velocità fumi	22,5	(m/s)
Umidità fumi	4,8	%
Portata aria	109162,8	(Nm³/h)
Eccesso aria	322,2	%

Nm³ = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Firma del Coordinatore Analisi Emissioni  
Ing. Alberto Alagna

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.  
Il Laboratorio non si assume nessuna responsabilità per i dati forniti dal Cliente.

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 1 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 95-2019

Data emissione 6/6/2019 Numero richiesta di prova 35-2019 del 28/11/2018

Richiedente: Snam Rete Gas  
Via Libero Comune 5  
26013 - Crema  
N° del Bollettino 240-2019

Impianto: Terranuova Bracciolini  
Frazione Cicogna C.P. 45  
52028 Terranuova Bracciolini  
Sigla unità: TC 3  
Macchina: Turbina PGT 10  
Punto emissione: E 4

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 dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/ 02 e sono espresse come incertezze estese ottenute moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. L'incertezza di seguito riportata non tiene conto della variabilità del misurando.

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

snam rete gas  
Piazza Santa Barbara, 7  
20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. centralino + 39 02.3703.1  
www.snam.it

snam rete gas S.p.A.  
Sede legale: San Donato Milanese (MI), Piazza Santa Barbara, 7  
Capitale sociale Euro 1.200.000.000,00 i.v.  
Codice Fiscale e iscrizione al Registro Imprese della CCIAA  
di Milano, Monza Brianza, Lodi n. 10238291008  
R.E.A. Milano n. 1964271, Partita IVA n. 10238291008  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di snam S.p.A.  
Società con unico socio

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 2 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 95-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2 il 05/06/19

I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 9:05 alle 9:35

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

Esecutori della prova: Roberto Toledi  
Vincenzo Toscano (in add.)

### PARAMETRI MISURATI

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Marca, modello e principio di misura analizzatore utilizzato	Metodo	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U	Incertezza u	Estremo sup intervallo copertura 95%
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	O <sub>2</sub>	Horiba PG 350-02 Paramagnetico	UNI EN 14789:2017	%	16,73	0,14		
Ossido di carbonio (CO)	CO	Horiba PG 350-02 Infrarossi	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup>	0,67		0,53	1,82 **
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	Horiba PG 350-02 Chemiluminescenza	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup>	40,3	1,5		

\*\* NOTA: L'intervallo di copertura non è simmetrico e l'incertezza estesa U non è pertinente.

### CORREZIONE DEI PARAMETRI MISURATI AL 15% DI OSSIGENO

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Metodo per la correzione del componente con riferimento al 15% di O <sub>2</sub>	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U	Incertezza u	Estremo sup intervallo copertura 95%
Ossido di carbonio (CO)	CO	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	0,94		0,74	2,56 **
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	56,7	3,5		

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

La concentrazione degli ossidi di azoto è espressa come milligrammi di NO<sub>2</sub> al metro cubo.

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

**Laboratori e Sviluppo (LASVL)**  
Via Zavattini 3  
20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. 02 3703 7871  
Fax 02 5187 2607

Pagina 3 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 95-2019

## Pagina 2 dei risultati

La tabella "parametri misurati" a pagina 2 riporta, per ogni componente identificato nella prima e seconda colonna, il valore misurato durante la prova (colonna 6) e l'incertezza estesa  $U_{95}(x)$  associata (colonna 7) espressa nell'unità di misura di cui alla colonna 5. Quando l'intervallo di copertura non è simmetrico (nota\*\*), in colonna 8 è riportata l'incertezza tipo  $u(x)$  e in colonna 9 è riportato l'estremo destro  $x_{sup}$  dell'intervallo di copertura al 95 %. Quando il valore misurato risulta inferiore al limite di rilevabilità (nota \*), la colonna 6 riporta l'espressione "< valore misurato", dove *valore misurato* ha il valore numerico appropriato.

I valori misurati sono riportati con un numero di cifre significative corrispondente all'incertezza associata. Per i componenti per cui  $x < \text{limite rilevabilità}$  si adotta convenzionalmente il valore  $x = \text{limite rilevabilità}/2$ .

La tabella "correzione dei parametri misurati all'appropriata % di ossigeno" riporta i parametri di cui è richiesta la conversione. La prima e seconda colonna identificano il parametro misurato, la terza il metodo, la quarta l'unità di misura, la quinta ne fornisce il valore, la sesta l'incertezza estesa  $U_{95}$ . Nei casi già elencati precedentemente vengono compilate la settima e l'ottava colonna.

## Incertezza associata al valore misurato

1. Per la concentrazione di ciascun componente viene specificato il più stretto intervallo di copertura al 95 %, entro il quale si ritiene che il misurando giaccia con probabilità  $p = 0,95$ .

L'intervallo di copertura ha estremi inferiore e superiore  $x_{inf} = x - U_{95}(x)$  e  $x_{sup} = x + U_{95}(x)$ , rispettivamente, dove  $x$  è il valore misurato e  $U_{95}(x)$  è l'incertezza estesa, definita come  $U_{95}(x) = k_{95}u(x)$ . Il fattore di copertura  $k_{95}$  ha valore  $k_{95} = 2$ , e  $u(x)$  è l'incertezza tipo associata a  $x$ .

2. (\*) Quando  $x$  risulta inferiore al limite di rilevabilità  $L_x$ ,  $x < L_x$  si assegna convenzionalmente a  $x$  il valore  $x = L_x/2$  (non riportato nella tabella di pagina 2), con incertezza associata pari a  $u(x) = L_x/12$ . L'intervallo di copertura al 100 % ha estremi  $x_{inf} = 0$  (non riportato nelle tabelle di pagina 2) e  $x_{sup} = L_x$ . Ciò indica che si ritiene con certezza (ovvero con probabilità  $p = 1$ ) che il valore misurato sia inferiore a  $L_x$ .

(\*\*) Quando il valore misurato è inferiore all'incertezza estesa, l'intervallo di copertura non è simmetrico intorno a  $x$ . Di conseguenza il concetto di incertezza estesa perde ogni utilità pratica e l'incertezza tipo non ha relazione diretta con l'intervallo di copertura. In questi casi vengono riportati, oltre al valore misurato  $x$ , l'estremo destro  $x_{sup}$  dell'intervallo di copertura almeno del 95 % (quello sinistro  $x_{inf}$  è pari a zero) e l'incertezza tipo  $u(x)$ .

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.





LAB N° 0764

Pagina 4 di 5

### RAPPORTO DI PROVA n° 95-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2

I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 9:05

il 05/06/19  
alle 9:35

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

#### VERIFICHE E RIALLINEAMENTI DEGLI ANALIZZATORI

Parametro	Fondo Scala Analizzatore	Zero iniziale ingresso analizz.	Span iniziale ingresso analizz.	Zero iniziale ingresso linea	Span iniziale ingresso linea	Zero finale ingresso analizz.	Span finale ingresso analizz.
O <sub>2</sub> % mol/mol	25,0	0,00	22,50	0,05	22,47	0,07	22,46
CO ppm	100,0	0,00	75,00	0,20	74,90	0,30	74,70
NO <sub>x</sub> ppm	100,0	0,00	45,00	0,10	44,90	0,20	44,80

#### MISCELE DI RIFERIMENTO UTILIZZATE

Parametro	Bombola	Certificato	Concentrazione	Incertezza Estesa relativa %	K Copertura
O <sub>2</sub> % mol/mol	O <sub>2</sub> A14	LAT 143 G076918	22,50 % mol/mol	0,420	2,0
CO ppm	CO B28	LAT 143 G062818	75,00 ppm	0,800	2,0
NO <sub>x</sub> ppm	NO B39	LAT 143 G076818	44,98 ppm	0,690	2,0
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> 79	SIAD 24820		0,000	0,0

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



RAPPORTO DI PROVA n° 95-2019

Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	111.176.460	(kJ/h)
Ore di marcia	9.925	

Misure effettuate dal Laboratorio

Temperatura fumi	450,0	(°C)
Pressione fumi	98,2	(kPa)
Temperatura ambiente	22,0	(°C)
Pressione ambiente	98,1	(kPa)
Umidità relativa ambiente	57,06	%

Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	2559,4	(Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	--------	----------------------

Calcoli del laboratorio in base alla procedura LASVIL-IOT-003 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	86,3	%
Portata fumi secchi	114214,0	(Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	119478,1	(Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	23,6	(m/s)
Umidità fumi	4,4	%
Portata aria	116843,7	(Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	359,8	%

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

Firma del Coordinatore Analisi Emissioni  
Ing. Alberto Alagna

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.  
Il Laboratorio non si assume nessuna responsabilità per i dati forniti dal Cliente.

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 1 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 96-2019

Data emissione 6/6/2019 Numero richiesta di prova 35-2019 del 28/11/2018

Richiedente: Snam Rete Gas  
Via Libero Comune 5  
26013 - Crema  
N° del Bollettino 241-2019

Impianto: Terranuova Bracciolini  
Frazione Cicogna C.P. 45  
52028 Terranuova Bracciolini  
Sigla unità: TC 3  
Macchina: Turbina PGT 10  
Punto emissione: E 4

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 dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/ 02 e sono espresse come incertezze estese ottenute moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. L'incertezza di seguito riportata non tiene conto della variabilità del misurando.

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

snam rete gas  
Piazza Santa Barbara, 7  
20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. centralino + 39 02.3703.1  
www.snam.it

snam rete gas S.p.A.  
Sede legale: San Donato Milanese (MI), Piazza Santa Barbara, 7  
Capitale sociale Euro 1.200.000.000,00 I.v.  
Codice Fiscale e iscrizione al Registro Imprese della CCIAA  
di Milano, Monza Brianza, Lodi n. 10238291008  
R.E.A. Milano n. 1964271, Partita IVA n. 10238291008  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di snam S.p.A.  
Società con unico socio

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 2 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 96-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2 il 05/06/19  
I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 9:35 alle 10:05

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

Esecutori della prova: Roberto Toledi  
Vincenzo Toscano (in add.)

### PARAMETRI MISURATI

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Marca, modello e principio di misura analizzatore utilizzato	Metodo	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U	Incertezza u	Estremo sup intervallo copertura 95%
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	O <sub>2</sub>	Horiba PG 350-02 Paramagnetico	UNI EN 14789:2017	%	16,75	0,14		
Ossido di carbonio (CO)	CO	Horiba PG 350-02 Infrarossi	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup>	< 0,54		0,16	0,54 *
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	Horiba PG 350-02 Chemiluminescenza	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup>	41,0	1,5		

\* NOTA: l'intervallo di copertura è al 100% e la rispettiva incertezza u è pari a  $Lx/\sqrt{12}$ .

### CORREZIONE DEI PARAMETRI MISURATI AL 15% DI OSSIGENO

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Metodo per la correzione del componente con riferimento al 15% di O <sub>2</sub>	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U	Incertezza u	Estremo sup intervallo copertura 95%
Ossido di carbonio (CO)	CO	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	< 0,76		0,22	0,76 *
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	57,8	3,5		

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

La concentrazione degli ossidi di azoto è espressa come milligrammi di NO<sub>2</sub> al metro cubo.

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.





LAB N° 0764

Pagina 3 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 96-2019

### Pagina 2 dei risultati

La tabella "parametri misurati" a pagina 2 riporta, per ogni componente identificato nella prima e seconda colonna, il valore misurato durante la prova (colonna 6) e l'incertezza estesa  $U_{95}(x)$  associata (colonna 7) espresse nell'unità di misura di cui alla colonna 5. Quando l'intervallo di copertura non è simmetrico (nota\*\*), in colonna 8 è riportata l'incertezza tipo  $u(x)$  e in colonna 9 è riportato l'estremo destro  $x_{sup}$  dell'intervallo di copertura al 95 %. Quando il valore misurato risulta inferiore al limite di rilevabilità (nota \*), la colonna 6 riporta l'espressione "< valore misurato", dove *valore misurato* ha il valore numerico appropriato.

I valori misurati sono riportati con un numero di cifre significative corrispondente all'incertezza associata. Per i componenti per cui  $x < \text{limite rilevabilità}$  si adotta convenzionalmente il valore  $x = \text{limite rilevabilità}/2$ .

La tabella "correzione dei parametri misurati all'appropriata % di ossigeno" riporta i parametri di cui è richiesta la conversione. La prima e seconda colonna identificano il parametro misurato, la terza il metodo, la quarta l'unità di misura, la quinta ne fornisce il valore, la sesta l'incertezza estesa  $U_{95}$ . Nei casi già elencati precedentemente vengono compilate la settima e l'ottava colonna.

### Incetenza associata al valore misurato

1. Per la concentrazione di ciascun componente viene specificato il più stretto intervallo di copertura al 95 %, entro il quale si ritiene che il misurando giaccia con probabilità  $p = 0,95$ .

L'intervallo di copertura ha estremi inferiore e superiore  $x_{inf} = x - U_{95}(x)$  e  $x_{sup} = x + U_{95}(x)$ , rispettivamente, dove  $x$  è il valore misurato e  $U_{95}(x)$  è l'incertezza estesa, definita come  $U_{95}(x) = k_{95}u(x)$ . Il fattore di copertura  $k_{95}$  ha valore  $k_{95} = 2$ , e  $u(x)$  è l'incertezza tipo associata a  $x$ .

2. (\*) Quando  $x$  risulta inferiore al limite di rilevabilità  $L_x$ ,  $x < L_x$  si assegna convenzionalmente a  $x$  il valore  $x = L_x/2$  (non riportato nella tabella di pagina 2), con incertezza associata pari a  $u(x) = L_x/\sqrt{12}$ . L'intervallo di copertura al 100 % ha estremi  $x_{inf} = 0$  (non riportato nelle tabelle di pagina 2) e  $x_{sup} = L_x$ . Ciò indica che si ritiene con certezza (ovvero con probabilità  $p = 1$ ) che il valore misurato sia inferiore a  $L_x$ .

(\*\*) Quando il valore misurato è inferiore all'incertezza estesa, l'intervallo di copertura non è simmetrico intorno a  $x$ . Di conseguenza il concetto di incertezza estesa perde ogni utilità pratica e l'incertezza tipo non ha relazione diretta con l'intervallo di copertura. In questi casi vengono riportati, oltre al valore misurato  $x$ , l'estremo destro  $x_{sup}$  dell'intervallo di copertura almeno del 95 % (quello sinistro  $x_{inf}$  è pari a zero) e l'incertezza tipo  $u(x)$ .



LAB N° 0764

Pagina 4 di 5

### RAPPORTO DI PROVA n° 96-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2

I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore

9:35

il  
alle

05/06/19

10:05

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

#### VERIFICHE E RIALLINEAMENTI DEGLI ANALIZZATORI

Parametro	Fondo Scala Analizzatore	Zero iniziale ingresso analizz.	Span iniziale ingresso analizz.	Zero iniziale ingresso linea	Span iniziale ingresso linea	Zero finale ingresso analizz.	Span finale ingresso analizz.
O <sub>2</sub> % mol/mol	25,0	0,00	22,50	0,05	22,47	0,07	22,46
CO ppm	100,0	0,00	75,00	0,20	74,90	0,30	74,70
NO <sub>x</sub> ppm	100,0	0,00	45,00	0,10	44,90	0,20	44,80

#### MISCELE DI RIFERIMENTO UTILIZZATE

Parametro	Bombola	Certificato	Concentrazione	Incertezza Estesa relativa %	K Copertura
O <sub>2</sub> % mol/mol	O <sub>2</sub> A14	LAT 143 G076918	22,50 % mol/mol	0,420	2,0
CO ppm	CO B28	LAT 143 G062818	75,00 ppm	0,800	2,0
NO <sub>x</sub> ppm	NO B39	LAT 143 G076818	44,98 ppm	0,690	2,0
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> 79	SIAD 24820		0,000	0,0

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



RAPPORTO DI PROVA n° 96-2019

Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	111.176.460	(kJ/h)
Ore di marcia	9.925	

Misure effettuate dal Laboratorio

Temperatura fumi	450,6	(°C)
Pressione fumi	98,2	(kPa)
Temperatura ambiente	24,0	(°C)
Pressione ambiente	98,2	(kPa)
Umidità relativa ambiente	52,14	%

Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	2559,4	(Nm³/h)
----------------------	--------	---------

Calcoli del laboratorio in base alla procedura LASVIL-IOT-003 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	86,3	%
Portata fumi secchi	114714,4	(Nm³/h)
Portata fumi umidi	119978,5	(Nm³/h)
Velocità fumi	23,7	(m/s)
Umidità fumi	4,4	%
Portata aria	117344,1	(Nm³/h)
Eccesso aria	361,7	%

Nm³ = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Firma del Coordinatore Analisi Emissioni  
Ing. Alberto Alagna

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.  
Il Laboratorio non si assume nessuna responsabilità per i dati forniti dal Cliente.

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 1 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 97-2019

Data emissione: 6/6/2019      Numero richiesta di prova: 35-2019 del 28/11/2018  
Richiedente: Snam Rete Gas  
Via Libero Comune 5      N° del Bollettino: 242-2019  
26013 - Crema

Impianto: Terranuova Bracciolini      Sigla unità: TC 3  
Frazione Cicogna C.P. 45  
52028 Terranuova Bracciolini      Macchina: Turbina PGT 10  
Punto emissione: E 4

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 dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/ 02 e sono espresse come incertezze estese ottenute moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. L'incertezza di seguito riportata non tiene conto della variabilità del misurando.

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

snam rete gas  
Piazza Santa Barbara, 7  
20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. centralino + 39 02.3703.1  
www.snam.it

snam rete gas S.p.A.  
Sede legale: San Donato Milanese (MI), Piazza Santa Barbara, 7  
Capitale sociale Euro 1.200.000.000 I.v.  
Codice Fiscale e iscrizione al Registro Imprese della CCIAA  
di Milano, Monza Brianza, Lodi n. 10238291008  
R.E.A. Milano n. 1964271, Partita IVA n. 10238291008  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di snam S.p.A.  
Società con unico socio

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.





LAB N° 0764

Pagina 2 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 97-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2 il 05/06/19  
I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 10:05 alle 10:35

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

Esecutori della prova: Roberto Toledi  
Vincenzo Toscano (in add.)

### PARAMETRI MISURATI

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Marca, modello e principio di misura analizzatore utilizzato	Metodo	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U	Incertezza u	Estremo sup intervallo copertura 95%
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	O <sub>2</sub>	Horiba PG 350-02 Paramagnetico	UNI EN 14789:2017	%	16,70	0,14		
Ossido di carbonio (CO)	CO	Horiba PG 350-02 Infrarossi	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup>	< 0,54		0,16	0,54 *
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	Horiba PG 350-02 Chemiluminescenza	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup>	42,8	1,5		

\* NOTA: l'intervallo di copertura è al 100% e la rispettiva incertezza u è pari a  $Lx/\sqrt{12}$ .

### CORREZIONE DEI PARAMETRI MISURATI AL 15% DI OSSIGENO

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Metodo per la correzione del componente con riferimento al 15% di O <sub>2</sub>	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U	Incertezza u	Estremo sup intervallo copertura 95%
Ossido di carbonio (CO)	CO	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	< 0,75		0,22	0,75 *
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	59,8	3,5		

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

La concentrazione degli ossidi di azoto è espressa come milligrammi di NO<sub>2</sub> al metro cubo.

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 3 di 5

## RAPPORTO DI PROVA n° 97-2019

### Pagina 2 dei risultati

La tabella "parametri misurati" a pagina 2 riporta, per ogni componente identificato nella prima e seconda colonna, il valore misurato durante la prova (colonna 6) e l'incertezza estesa  $U_{95}(x)$  associata (colonna 7) espresse nell'unità di misura di cui alla colonna 5. Quando l'intervallo di copertura non è simmetrico (nota\*\*), in colonna 8 è riportata l'incertezza tipo  $u(x)$  e in colonna 9 è riportato l'estremo destro  $x_{sup}$  dell'intervallo di copertura al 95 %. Quando il valore misurato risulta inferiore al limite di rilevabilità (nota \*), la colonna 6 riporta l'espressione "< valore misurato", dove *valore misurato* ha il valore numerico appropriato.

I valori misurati sono riportati con un numero di cifre significative corrispondente all'incertezza associata. Per i componenti per cui  $x < \text{limite rilevabilità}$  si adotta convenzionalmente il valore  $x = \text{limite rilevabilità}/2$ .

La tabella "correzione dei parametri misurati all'appropriata % di ossigeno" riporta i parametri di cui è richiesta la conversione. La prima e seconda colonna identificano il parametro misurato, la terza il metodo, la quarta l'unità di misura, la quinta ne fornisce il valore, la sesta l'incertezza estesa  $U_{95}$ . Nei casi già elencati precedentemente vengono compilate la settima e l'ottava colonna.

### Incetenza associata al valore misurato

1. Per la concentrazione di ciascun componente viene specificato il più stretto intervallo di copertura al 95 %, entro il quale si ritiene che il misurando giaccia con probabilità  $p = 0,95$ .

L'intervallo di copertura ha estremi inferiore e superiore  $x_{inf} = x - U_{95}(x)$  e  $x_{sup} = x + U_{95}(x)$ , rispettivamente, dove  $x$  è il valore misurato e  $U_{95}(x)$  è l'incertezza estesa, definita come  $U_{95}(x) = k_{95}u(x)$ . Il fattore di copertura  $k_{95}$  ha valore  $k_{95} = 2$ , e  $u(x)$  è l'incertezza tipo associata a  $x$ .

2. (\*) Quando  $x$  risulta inferiore al limite di rilevabilità  $L_x$ ,  $x < L_x$  si assegna convenzionalmente a  $x$  il valore  $x = L_x/2$  (non riportato nella tabella di pagina 2), con incertezza associata pari a  $u(x) = L_x/\sqrt{12}$ . L'intervallo di copertura al 100 % ha estremi  $x_{inf} = 0$  (non riportato nelle tabelle di pagina 2) e  $x_{sup} = L_x$ . Ciò indica che si ritiene con certezza (ovvero con probabilità  $p = 1$ ) che il valore misurato sia inferiore a  $L_x$ .

(\*\*) Quando il valore misurato è inferiore all'incertezza estesa, l'intervallo di copertura non è simmetrico intorno a  $x$ . Di conseguenza il concetto di incertezza estesa perde ogni utilità pratica e l'incertezza tipo non ha relazione diretta con l'intervallo di copertura. In questi casi vengono riportati, oltre al valore misurato  $x$ , l'estremo destro  $x_{sup}$  dell'intervallo di copertura almeno del 95 % (quello sinistro  $x_{inf}$  è pari a zero) e l'incertezza tipo  $u(x)$ .



LAB N° 0764

Pagina 4 di 5

### RAPPORTO DI PROVA n° 97-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2

I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 10:05

il 05/06/19  
alle 10:35

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

#### VERIFICHE E RIALLINEAMENTI DEGLI ANALIZZATORI

Parametro	Fondo Scala Analizzatore	Zero iniziale ingresso analizz.	Span iniziale ingresso analizz.	Zero iniziale ingresso linea	Span iniziale ingresso linea	Zero finale ingresso analizz.	Span finale ingresso analizz.
O <sub>2</sub> % mol/mol	25,0	0,00	22,50	0,05	22,47	0,07	22,46
CO ppm	100,0	0,00	75,00	0,20	74,90	0,30	74,70
NO <sub>x</sub> ppm	100,0	0,00	45,00	0,10	44,90	0,20	44,80

#### MISCELE DI RIFERIMENTO UTILIZZATE

Parametro	Bombola	Certificato	Concentrazione	Incertezza Estesa relativa %	K Copertura
O <sub>2</sub> % mol/mol	O <sub>2</sub> A14	LAT 143 G076918	22,50 % mol/mol	0,420	2,0
CO ppm	CO B28	LAT 143 G062818	75,00 ppm	0,800	2,0
NO <sub>x</sub> ppm	NO B39	LAT 143 G076818	44,98 ppm	0,690	2,0
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> 79	SIAD 24820		0,000	0,0

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



RAPPORTO DI PROVA n° 97-2019

Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	111.176.460	(kJ/h)
Ore di marcia	9.925	

Misure effettuate dal Laboratorio

Temperatura fumi	455,8	(°C)
Pressione fumi	98,2	(kPa)
Temperatura ambiente	25,0	(°C)
Pressione ambiente	98,2	(kPa)
Umidità relativa ambiente	42,03	%

Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	2559,4	(Nm³/h)
----------------------	--------	---------

Calcoli del laboratorio in base alla procedura LASVIL-IOT-003 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	86,3	%
Portata fumi secchi	113465,2	(Nm³/h)
Portata fumi umidi	118729,2	(Nm³/h)
Velocità fumi	23,6	(m/s)
Umidità fumi	4,4	%
Portata aria	116094,9	(Nm³/h)
Eccesso aria	356,8	%

Nm³ = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Firma del Coordinatore Analisi Emissioni  
Ing. Alberto Alagna

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.  
Il Laboratorio non si assume nessuna responsabilità per i dati forniti dal Cliente.

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.





LAB N° 0764

Pagina 1 di 4

## RAPPORTO DI PROVA n° 98-2019

Data emissione: 6/6/2019 Numero richiesta di prova: 35-2019 del 28/11/2018

Richiedente: Snam Rete Gas  
Via Libero Comune 5  
26013 - Crema  
N° del Bollettino: 243-2019

Impianto: Terranuova Bracciolini  
Frazione Cicogna C.P. 45  
52028 Terranuova Bracciolini  
Sigla unità: TC 4  
Macchina: Turbina Mars 100  
Punto emissione: E 5

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 dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/ 02 e sono espresse come incertezze estese ottenute moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. L'incertezza di seguito riportata non tiene conto della variabilità del misurando.

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

snam rete gas  
Piazza Santa Barbara, 7  
20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. centralino + 39 02.3703.1  
www.snam.it

snam rete gas S.p.A.  
Sede legale: San Donato Milanese (MI), Piazza Santa Barbara, 7  
Capitale sociale Euro 1.200.000.000 i.v.  
Codice Fiscale e iscrizione al Registro Imprese della CCIAA  
di Milano, Monza Brianza, Lodi n. 10238291008  
R.E.A. Milano n. 1964271, Partita IVA n. 10238291008  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di snam S.p.A.  
Società con unico socio

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 2 di 4

## RAPPORTO DI PROVA n° 98-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2  
I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 11:49 il 05/06/19  
alle 12:19

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

Esecutori della prova: Roberto Toledi  
Vincenzo Toscano (in add.)

### PARAMETRI MISURATI

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Marca, modello e principio di misura analizzatore utilizzato	Metodo	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	O <sub>2</sub>	Horiba PG 350-02 Paramagnetico	UNI EN 14789:2017	%	16,12	0,14
Ossido di carbonio (CO)	CO	Horiba PG 350-02 Infrarossi	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup>	2,1	1,3
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	Horiba PG 350-02 Chemiluminescenza	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup>	34,8	1,5

### CORREZIONE DEI PARAMETRI MISURATI AL 15% DI OSSIGENO

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Metodo per la correzione del componente con riferimento al 15% di O <sub>2</sub>	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U
Ossido di carbonio (CO)	CO	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	2,6	1,6
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	42,7	3,0

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

La concentrazione degli ossidi di azoto è espressa come milligrammi di NO<sub>2</sub> al metro cubo.

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 3 di 4

### RAPPORTO DI PROVA n° 98-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2  
I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 11:49 il 05/06/19  
alle 12:19

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

#### VERIFICHE E RIALLINEAMENTI DEGLI ANALIZZATORI

Parametro	Fondo Scala Analizzatore	Zero iniziale Ingresso analizz.	Span iniziale Ingresso analizz.	Zero iniziale Ingresso linea	Span iniziale Ingresso linea	Zero finale Ingresso analizz.	Span finale Ingresso analizz.
O <sub>2</sub> % mol/mol	25,0	0,00	22,50	0,06	22,46	0,07	22,45
CO ppm	100,0	0,00	75,00	0,10	75,10	0,20	75,30
NO <sub>x</sub> ppm	100,0	0,00	45,00	0,00	45,10	0,10	45,30

#### MISCELE DI RIFERIMENTO UTILIZZATE

Parametro	Bombola	Certificato	Concentrazione	Incertezza Estesa relativa %	K Copertura
O <sub>2</sub> % mol/mol	O <sub>2</sub> A14	LAT 143 G076918	22,50 % mol/mol	0,420	2,0
CO ppm	CO B28	LAT 143 G062818	75,00 ppm	0,800	2,0
NO <sub>x</sub> ppm	NO B39	LAT 143 G076818	44,98 ppm	0,690	2,0
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> 79	SIAD 24820		0,000	0,0

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



RAPPORTO DI PROVA n° 98-2019

Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	118.537.200 (kJ/h)
Ore di marcia	5.357


Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	443,5 (°C)
Pressione fumi	98,0 (kPa)

Temperatura ambiente	28,2 (°C)
Pressione ambiente	98,1 (kPa)
Umidità relativa ambiente	36,96 %

Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	2595,5 (Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	-----------------------------

Calcoli del laboratorio in base alla procedura LASVIL-IOT-003 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	82,1 %
Portata fumi secchi	101005,9 (Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	106344,0 (Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	25,6 (m/s)
Umidità fumi	5,0 %
Portata aria	103672,5 (Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	302,3 %

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

Firma del Coordinatore Analisi Emissioni  
Ing. Alberto Alagna

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.  
Il Laboratorio non si assume nessuna responsabilità per i dati forniti dal Cliente.

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.





LAB N° 0764

Pagina 1 di 4

## RAPPORTO DI PROVA n° 99-2019

Data emissione: 6/6/2019 Numero richiesta di prova: 35-2019 del 28/11/2018

Richiedente: Snam Rete Gas  
Via Libero Comune 5  
26013 - Crema  
N° del Bollettino: 244-2019

Impianto: Terranuova Bracciolini  
Frazione Cicogna C.P. 45  
52028 Terranuova Bracciolini  
Sigla unità: TC 4  
Macchina: Turbina Mars 100  
Punto emissione: E 5

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 dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/ 02 e sono espresse come incertezze estese ottenute moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. L'incertezza di seguito riportata non tiene conto della variabilità del misurando.

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

snam rete gas  
Piazza Santa Barbara, 7  
20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. centralino + 39 02.3703.1  
www.snam.it

snam rete gas S.p.A.  
Sede legale: San Donato Milanese (MI), Piazza Santa Barbara, 7  
Capitale sociale Euro 1.200.000.000,00 i.v.  
Codice Fiscale e Iscrizione al Registro Imprese della CCIAA  
di Milano, Monza Brianza, Lodi n. 10238291008  
R.E.A. Milano n. 1964271, Partita IVA n. 10238291008  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di snam S.p.A.  
Società con unico socio

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 2 di 4

## RAPPORTO DI PROVA n° 99-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2  
I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 12:19 il 05/06/19  
alle 12:49

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

Esecutori della prova: Roberto Toledi  
Vincenzo Toscano (in add.)

### PARAMETRI MISURATI

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Marca, modello e principio di misura analizzatore utilizzato	Metodo	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	O <sub>2</sub>	Horiba PG 350-02 Paramagnetico	UNI EN 14789:2017	%	16,27	0,14
Ossido di carbonio (CO)	CO	Horiba PG 350-02 Infrarossi	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup>	2,7	1,3
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	Horiba PG 350-02 Chemiluminescenza	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup>	27,4	1,5

### CORREZIONE DEI PARAMETRI MISURATI AL 15% DI OSSIGENO

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Metodo per la correzione del componente con riferimento al 15% di O <sub>2</sub>	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U
Ossido di carbonio (CO)	CO	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	3,4	1,7
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	34,8	3,1

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

La concentrazione degli ossidi di azoto è espressa come milligrammi di NO<sub>2</sub> al metro cubo.

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 3 di 4

### RAPPORTO DI PROVA n° 99-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2  
I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 12:19 il 05/06/19  
alle 12:49

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

### VERIFICHE E RIALLINEAMENTI DEGLI ANALIZZATORI

Parametro	Fondo Scala Analizzatore	Zero iniziale Ingresso analizz.	Span iniziale Ingresso analizz.	Zero iniziale ingresso linea	Span iniziale ingresso linea	Zero finale Ingresso analizz.	Span finale ingresso analizz.
O <sub>2</sub> % mol/mol	25,0	0,00	22,50	0,06	22,46	0,07	22,45
CO ppm	100,0	0,00	75,00	0,10	75,10	0,20	75,30
NO <sub>x</sub> ppm	100,0	0,00	45,00	0,00	45,10	0,10	45,30

### MISCELE DI RIFERIMENTO UTILIZZATE

Parametro	Bombola	Certificato	Concentrazione	Incertezza Estesa relativa %	K Copertura
O <sub>2</sub> % mol/mol	O <sub>2</sub> A14	LAT 143 G076918	22,50 % mol/mol	0,420	2,0
CO ppm	CO B28	LAT 143 G062818	75,00 ppm	0,800	2,0
NO <sub>x</sub> ppm	NO B39	LAT 143 G076818	44,98 ppm	0,690	2,0
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> 79	SIAD 24820		0,000	0,0

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



RAPPORTO DI PROVA n° 99-2019

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

**Dati forniti dal Cliente**

Potenza termica nominale	118.537.200 (kJ/h)
Ore di marcia	5.357


**Misure effettuate dal Laboratorio**


Temperatura fumi	446,0 (°C)
Pressione fumi	98,0 (kPa)

Temperatura ambiente	28,4 (°C)
Pressione ambiente	98,1 (kPa)
Umidità relativa ambiente	37,43 %

**Misure effettuate dal Cliente**

Portata combustibile	2595,5 (Nm³/h)
----------------------	----------------

Calcoli del laboratorio in base alla procedura LASVIL-IOT-003 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	82,1 %
Portata fumi secchi	104261,7 (Nm³/h)
Portata fumi umidi	109599,8 (Nm³/h)
Velocità fumi	26,5 (m/s)
Umidità fumi	4,9 %
Portata aria	106928,4 (Nm³/h)
Eccesso aria	314,9 %

Nm³ = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Firma del Coordinatore Analisi Emissioni  
Ing. Alberto Alagna

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.  
Il Laboratorio non si assume nessuna responsabilità per i dati forniti dal Cliente.

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.





LAB N° 0764

Pagina 1 di 4

## RAPPORTO DI PROVA n° 100-2019

Data emissione: 6/6/2019 Numero richiesta di prova: 35-2019 del 28/11/2018

Richiedente: Snam Rete Gas  
Via Libero Comune 5  
26013 - Crema  
N° del Bollettino: 245-2019

Impianto: Terranuova Bracciolini  
Frazione Cicogna C.P. 45  
52028 Terranuova Bracciolini  
Sigla unità: TC 4  
Macchina: Turbina Mars 100  
Punto emissione: E 5

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 dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/ 02 e sono espresse come incertezze estese ottenute moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. L'incertezza di seguito riportata non tiene conto della variabilità del misurando.

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

snam rete gas  
Piazza Santa Barbara, 7  
20097 San Donato Milanese (MI)  
Tel. centralino + 39 02.3703.1  
www.snam.it

snam rete gas S.p.A.  
Sede legale: San Donato Milanese (MI), Piazza Santa Barbara, 7  
Capitale sociale Euro 1.200.000.000,00 i.v.  
Codice Fiscale e Iscrizione al Registro Imprese della CCIAA  
di Milano, Monza Brianza, Lodi n. 10238291008  
R.E.A. Milano n. 1964271, Partita IVA n. 10238291008  
Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di snam S.p.A.  
Società con unico socio

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 2 di 4

## RAPPORTO DI PROVA n° 100-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2  
I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 12:49 il 05/06/19 alle 13:19

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

Esecutori della prova: Roberto Toledi  
Vincenzo Toscano (in add.)

### PARAMETRI MISURATI

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Marca, modello e principio di misura analizzatore utilizzato	Metodo	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	O <sub>2</sub>	Horiba PG 350-02 Paramagnetico	UNI EN 14789:2017	%	16,24	0,14
Ossido di carbonio (CO)	CO	Horiba PG 350-02 Infrarossi	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup>	2,7	1,3
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	Horiba PG 350-02 Chemiluminescenza	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup>	28,6	1,5

### CORREZIONE DEI PARAMETRI MISURATI AL 15% DI OSSIGENO

Flussi gassosi convogliati Denominazione della prova	Parametri	Metodo per la correzione del componente con riferimento al 15% di O <sub>2</sub>	Unità di misura	Valori Prova	Incertezza U
Ossido di carbonio (CO)	CO	UNI EN 15058:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	3,4	1,7
Ossidi di azoto (NO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub>	UNI EN 14792:2017	mg/m <sup>3</sup> riferiti al 15% di O <sub>2</sub>	36,1	3,1

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

La concentrazione degli ossidi di azoto è espressa come milligrammi di NO<sub>2</sub> al metro cubo.

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



LAB N° 0764

Pagina 3 di 4

### RAPPORTO DI PROVA n° 100-2019

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 2  
I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 12:49 il 05/06/19  
alle 13:19

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

#### VERIFICHE E RIALLINEAMENTI DEGLI ANALIZZATORI

Parametro	Fondo Scala Analizzatore	Zero iniziale ingresso analizz.	Span iniziale ingresso analizz.	Zero iniziale ingresso linea	Span iniziale ingresso linea	Zero finale ingresso analizz.	Span finale ingresso analizz.
O <sub>2</sub> % mol/mol	25,0	0,00	22,50	0,06	22,46	0,07	22,45
CO ppm	100,0	0,00	75,00	0,10	75,10	0,20	75,30
NO <sub>x</sub> ppm	100,0	0,00	45,00	0,00	45,10	0,10	45,30

#### MISCELE DI RIFERIMENTO UTILIZZATE

Parametro	Bombola	Certificato	Concentrazione	Incertezza Estesa relativa %	K Copertura
O <sub>2</sub> % mol/mol	O <sub>2</sub> A14	LAT 143 G076918	22,50 % mol/mol	0,420	2,0
CO ppm	CO B28	LAT 143 G062818	75,00 ppm	0,800	2,0
NO <sub>x</sub> ppm	NO B39	LAT 143 G076818	44,98 ppm	0,690	2,0
N <sub>2</sub>	N <sub>2</sub> 79	SIAD 24820		0,000	0,0

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

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.



RAPPORTO DI PROVA n° 100-2019

Misure e calcoli eseguiti al di fuori dell'accreditamento Accredia

Dati forniti dal Cliente

Potenza termica nominale	118.537.200 (kJ/h)
Ore di marcia	5.357


Misure effettuate dal Laboratorio


Temperatura fumi	449,5 (°C)
Pressione fumi	98,0 (kPa)

Temperatura ambiente	29,2 (°C)
Pressione ambiente	98,1 (kPa)
Umidità relativa ambiente	36,46 %

Misure effettuate dal Cliente

Portata combustibile	2595,5 (Nm <sup>3</sup> /h)
----------------------	-----------------------------

Calcoli del laboratorio in base alla procedura LASVIL-IOT-003 a partire da dati misurati dal Laboratorio e dal Cliente applicando le formule stechiometriche

Potenza termica di funzionamento	82,1 %
Portata fumi secchi	103622,4 (Nm <sup>3</sup> /h)
Portata fumi umidi	108960,5 (Nm <sup>3</sup> /h)
Velocità fumi	26,5 (m/s)
Umidità fumi	4,9 %
Portata aria	106289,1 (Nm <sup>3</sup> /h)
Eccesso aria	312,4 %

Nm<sup>3</sup> = metro cubo a 0 °C e 1,01325 bar

Firma del Coordinatore Analisi Emissioni  
Ing. Alberto Alagna

Questo rapporto non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del laboratorio di prova.  
Il Laboratorio non si assume nessuna responsabilità per i dati forniti dal Cliente.

Il presente rapporto viene conservato 16 anni. Accredia non si assume nessuna responsabilità sui risultati della prova.