



LAB N° 0764 L

Laboratori e Sviluppo (LASVIL)
Via Zavattini 3
20097 San Donato Milanese (MI)
Tel. 02 3703 9208
e-mail: alberto.alagna@snam.it

Pagina 1 di 5

RAPPORTO DI PROVA n° 187-2022

Data emissione 6/7/2022 Numero richiesta di prova 38-2022 del 03/12/2021

Richiedente: Snam Rete Gas - Impianti
Via Libero Comune 5
26013 - Crema
N° del Bollettino 402-2022

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. ALBERTO ALAGNA

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 laboratorio declina ogni responsabilità per le deviazioni dalla procedura di campionamento delle emissioni non dipendenti dal Laboratorio stesso e riportate nelle note.



LAB N° 0764 L

RAPPORTO DI PROVA n° 187-2022

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 1 il 29/06/22
I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 10:25 alle 10:55

Oggetto della prova: Emissioni da flussi gassosi convogliati

Esecutori della prova: Matteo Nanni
Roberto Toledi

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 ₂) | O ₂ | Horiba PG-350E Paramagnetico | UNI EN 14789:2017 | % | 15.80 | 0.23 | | | |
| Ossido di carbonio (CO) | CO | Horiba PG-350E Infrarossi | UNI EN 15058:2017 | mg/m ³ | < 0.54 | | | 0.54 | |
| Ossidi di azoto (NO _x) | NO _x | Horiba PG-350E Chemiluminescenza | UNI EN 14792:2017 | mg/m ³ | 41.7 | 2.2 | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

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 ₂ | 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 ³ riferiti al 15% di O ₂ | < 0.62 | | | 0.62 | |
| Ossidi di azoto (NO _x) | NO _x | UNI EN 14792:2017 | mg/m ³ riferiti al 15% di O ₂ | 48.2 | 2.5 | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

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

m³ riferiti a 0°C e 101,325 kPa.

La concentrazione degli ossidi di azoto è espressa come milligrammi di NO₂ al metro cubo.

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

Il laboratorio declina ogni responsabilità per le deviazioni dalla procedura di campionamento delle emissioni non dipendenti dal Laboratorio stesso e riportate nelle note.



LAB N° 0764 L

RAPPORTO DI PROVA n° 187-2022

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 $u(x) = L_x/\sqrt{12}$ (non riportata nella tabella di pagina 2). 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 laboratorio declina ogni responsabilità per le deviazioni dalla procedura di campionamento delle emissioni non dipendenti dal Laboratorio stesso e riportate nelle note.



LAB N° 0764 L

RAPPORTO DI PROVA n° 187-2022

Prova eseguita con Laboratorio mobile n° 1

I risultati della prova sono riferiti alla media delle analisi dalle ore 10:25

il 29/06/22

alle 10:55

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 ₂ % mol/mol | 25.0 | 0.00 | 22.53 | 0.00 | 22.55 | 0.02 | 22.51 |
| CO ppm | 100.0 | 0.00 | 75.00 | 0.10 | 75.10 | 0.10 | 74.80 |
| NO _x ppm | 100.0 | 0.00 | 59.80 | 0.10 | 59.80 | 0.10 | 59.60 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

MISCELE DI RIFERIMENTO UTILIZZATE

| Parametro | Bombola | Certificato | Concentrazione | Incertezza Estesa relativa % | K Copertura |
|--------------------------|----------|-------------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------|
| O ₂ % mol/mol | O2A00022 | SAS 0003 MRC-347 | 22.53 % mol/mol | 0.500 | 2.0 |
| CO ppm | COB00035 | ACCREDIA LAT 143 G094721 | 75.01 ppm | 0.800 | 2.0 |
| NO _x ppm | NOB00048 | ACCREDIA LAT 243 A0346- 01 | 59.80 ppm | 1.000 | 2.0 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| N ₂ | N200100 | SIAD 17819 | | 0.000 | 2.0 |

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

Il laboratorio declina ogni responsabilità per le deviazioni dalla procedura di campionamento delle emissioni non dipendenti dal Laboratorio stesso e riportate nelle note.



LAB N° 0764 L

Pagina 5 di 5

RAPPORTO DI PROVA n° 187-2022

Misure e calcoli non accreditati Accredia

Dati forniti dal Cliente

| | |
|--------------------------|--------------------|
| Potenza termica nominale | 111'176'460 (kJ/h) |
| Ore di marcia | 10'893 |
| | |
| | |

Misure effettuate dal Laboratorio

| | |
|---------------------------|------------|
| | |
| | |
| | |
| Temperatura fumi | 496.1 (°C) |
| Pressione fumi | 98.3 (kPa) |
| | |
| Temperatura ambiente | 24.6 (°C) |
| Pressione ambiente | 98.3 (kPa) |
| Umidità relativa ambiente | 58.75 % |

Misure effettuate dal Cliente

| | |
|----------------------|-----------------------------|
| Portata combustibile | 2824.9 (Nm ³ /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 | 97.2 % |
| Portata fumi secchi | 105497.0 (Nm ³ /h) |
| Portata fumi umidi | 111337.5 (Nm ³ /h) |
| | |
| | |
| | |
| Velocità fumi | 23.3 (m/s) |
| | |
| Umidità fumi | 5.2 % |
| Portata aria | 108348.3 (Nm ³ /h) |
| Eccesso aria | 279.1 % |

Nm³ = metro cubo a 0 °C e 1.01325 bar

Firma del Coordinatore Analisi Emissioni

Alberto Bocchia

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 laboratorio declina ogni responsabilità per le deviazioni dalla procedura di campionamento delle emissioni non dipendenti dal Laboratorio stesso e riportate nelle note.