


| | | | |
|---|--------------------------|---|-------------|
|  | Rapporto di prova | 23EMIRP081-00 | Pagina 1/10 |
| | | Centrale Torrealvaldliga Nord gr.3-4: Efficienza Impianti DeNOx e DeSOx (IV Trimestre 2023) | |



Rapporto di Prova

Centrale Torrealvaldliga Nord gr.3-4: Efficienza Impianti DeNOx e DeSOx (IV Trimestre 2023)

| | | |
|---|--|--|
| Prova effettuata da | Responsabile delle Prove: <i>Moscato Massimo</i> | Esecutori delle Prove: <i>Del Signore Luigi, Conti Marco, Montanaro Carmelo, Galli Roberto.</i> |
| <div>Moscato Massimo (RTP)</div> <div>Valentina Giaconi (Redattore)</div> | <div>Rossi Camilla (RLi – Responsabile di Linea)</div> | <div>Cucci Francesca (PO – Responsabile Laboratorio)</div> |
| Redazione | Approvazione | Emissione |

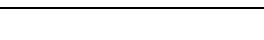
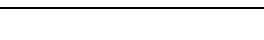
| | | | |
|--|--|---------------|-------------------|
|  | Rapporto di prova | 23EMIRP081-00 | Pagina 2/10 |
| | | | Uso Confidenziale |
| | Centrale Torrevaldaliga Nord gr.3-4: Efficienza Impianti DeNOx e DeSOx (IV Trimestre 2023) | | |

Tabella delle revisioni

| Rev. | Descrizione delle revisioni |
|------|-----------------------------|
| 00 | Prima Emissione |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

| | | | |
|--|--|---------------|-------------------|
|  | Rapporto di prova | 23EMIRP081-00 | Pagina 3/10 |
| | | | Uso Confidenziale |
| | Centrale Torrevaldaliga Nord gr.3-4: Efficienza Impianti DeNOx e DeSOx (IV Trimestre 2023) | | |

SCHEDA SINTETICA DELLA CAMPAGNA DI MISURA

Cliente: Enel Produzione Spa - Centrale Torrevaldaliga nord – Power Plant Torrevaldaliga nord

Località: Via Aurelia Nord 32, Civitavecchia

Gruppo: TN 3 e 4


Tipo di combustibile: Carbone

Punto e quota di misura: 43 metri ingresso DeNOx, 33 metri ingresso DeSOx, 68 metri Camino uscita DeSOx

Giorni, Orari e condizioni di funzionamento impianto durante l'esecuzione delle prove:


- Gr3 dalle ore 10:00 alle ore 15:00 del 17 ottobre 2023 con carico variabile
- Gr4 dalle ore 10:00 alle ore 16:00 del 18 ottobre 2023 con carico variabile

Tipo di misura: Verifica efficienza impianti dei sistemi di abbattimento DeNOx e DeSOx.

| | | | |
|---|--|---------------|-------------------|
|  | Rapporto di prova | 23EMIRP081-00 | Pagina 4/10 |
| | | | Uso Confidenziale |
| | Centrale Torrealvaldiga Nord gr.3-4: Efficienza Impianti DeNOx e DeSOx (IV Trimestre 2023) | | |

Indice

| | |
|---|-----------|
| 1. PREMESSA E SCOPI | 5 |
| 1.1. Descrizione degli obiettivi di misura..... | 5 |
| 2. RIFERIMENTI NORMATIVI | 5 |
| 2.1. Documenti di Riferimento | 5 |
| 3. LIMITI DI EMISSIONE | 5 |
| 4. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA..... | 5 |
| 5. MODALITA' OPERATIVE..... | 6 |
| 5.1. Determinazione inquinanti gassosi NO _x SO ₂ e del parametro O ₂ | 6 |
| 6. STRUMENTAZIONE E MATERIALE DI RIFERIMENTO..... | 6 |
| 6.1. Strumentazione sottoposta a verifica (AMS) | 6 |
| 6.2. Strumentazione di riferimento (SRM) | 7 |
| 6.3. Materiale di riferimento per SRM | 7 |
| 7. CAMPIONI | 7 |
| 8. RISULTATI..... | 7 |
| 8.1. Riepilogo Misure Efficienza Impianti DeNOx Gr 3 | 8 |
| 8.2. Riepilogo Misure Efficienza Impianti DeSOx Gr 3 | 8 |
| 8.3. Riepilogo Misure Efficienza Impianti DeNOx Gr 4 | 9 |
| 8.4. Riepilogo Misure Efficienza Impianti DeSOx Gr 4 | 9 |
| 9. CONCLUSIONI | 10 |
| 10. EVENTUALI EVENTI INSOLITI..... | 10 |
| 10.1. Note..... | 10 |
| 11. ALLEGATI | 10 |

| | | | |
|---|---|----------------------|-------------------|
|  | Rapporto di prova | 23EMIRP081-00 | Pagina 5/10 |
| | Centrale Torrealvaldliga Nord gr.3-4: Efficienza Impianti DeNOx e DeSOx (IV Trimestre 2023) | | Uso Confidenziale |

1. PREMESSA E SCOPI

Il laboratorio garantisce che i risultati si riferiscono solo agli oggetti provati.

Il rapporto di prova non deve essere riprodotto parzialmente, senza l'approvazione scritta del laboratorio.

La documentazione di dettaglio delle prove, non presente in questo Rapporto di Prova, è salvata in rete sul server e sulle fonti del documento nell'applicativo AIDA.

La campagna di misura è stata eseguita nel rispetto dei Piani di Misura 10SGQMO061 data 13/10/2023 Centrale di Torrealvaldliga Nord.

1.1. Descrizione degli obiettivi di misura

Il Cliente ha richiesto al Laboratorio sede Santa Barbara di effettuare:

- Verifica Efficienza del sistema di abbattimento DeSOx
- Verifica Efficienza del sistema di abbattimento DeNOx;

Di seguito la descrizione delle attività e i risultati.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

| Materiale / Prodotto / Matrice | Misurando /Proprietà misurata / Denominazione della prova | Metodo di prova ed anno di emissione |
|---------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Emissioni da sorgente fissa | Ossigeno | UNI EN 14789:2017 |
| Emissioni: flussi gassosi convogliati | Biossido di zolfo | UNI 10393:1995 cap 7.2.2 |
| Emissioni da sorgente fissa | Diossido di azoto, Monossido di azoto | UNI EN 14792:2017 |

2.1. Documenti di Riferimento

- [1] 11AMBR015 - "Rispondenza requisiti dei metodi di prova";
- [2] 12SGQPT012 - "Dettaglio ai metodi di misure gas in emissioni da sorgente fissa";
- [3] 13EMIPT002 - "Procedura per l'esecuzione dei controlli sui sistemi di trattamento fumi DeSOx e DeNOx della centrale di Torrealvaldliga Nord".
- [4] Comunicazione ISPRA n. 0018712 del 01/06/2011 "Definizione di modalità per l'attuazione dei Piani di Monitoraggio e Controllo (PMC). Seconda Emanazione"
- [6] Autorizzazione integrata Ambientale (AIA), per l'esercizio della centrale termoelettrica di Torrealvaldliga Nord della società ENEL Produzione S.p.A. situata nel comune di Civitavecchia (RM) – (178/9930). Registrazione 0000284 del 30/09/2019 + s.m.i

3. LIMITI DI EMISSIONE

Paragrafo non applicabile.

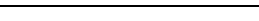
4. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

L'impianto produttivo si compone di tre unità termoelettriche, ciascuna con potenza massima pari a 660 MW.

I sistemi di trattamento dei fumi sottoposti a verifica sono:

- sistema di denitrificazione catalitica dei fumi (DeNO_x - SCR);
- sistema di desolforazione dei fumi ad assorbimento ad umido (DeSO_x).

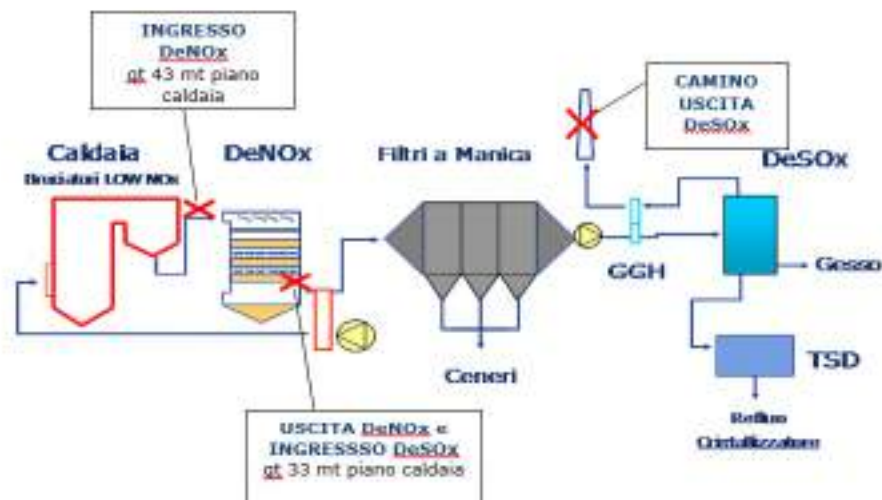
Il sistema di denitrificazione catalitica (DeNO_x - SCR) è inserito a valle dell'economizzatore e prima dello scambiatore rigenerativo (LJungstrom). Il processo di denitrificazione dei fumi si basa sulla reazione chimica fra

| | | | |
|--|---|---------------|-------------------|
|  | Rapporto di prova | 23EMIRP081-00 | Pagina 6/10 |
| | | | Uso Confidenziale |
| | Centrale Torrealvaldliga Nord gr.3-4: Efficienza Impianti DeNOx e DeSOx (IV Trimestre 2023) | | |

gli ossidi d'azoto (NO_x), l'ammoniaca (NH_3) e l'ossigeno, per formare azoto molecolare ed acqua. La reazione, che richiederebbe elevate temperature, può avvenire alla temperatura dei fumi in uscita dall'economizzatore di caldaia grazie alla presenza di opportuni catalizzatori costituiti da ossidi di vanadio, tungsteno e titanio, che hanno la loro massima efficienza catalitica nell'intervallo di temperatura fra 320 e 350°C.

Il desolforatore (DeSO_x) è di tipo ad umido e consiste in una torre di assorbimento dove i fumi, dopo essere stati lavati e saturati con acqua, entrano in contatto con la soluzione acquosa di calcare spruzzata attraverso ugelli. Dalla reazione si forma solfito di calcio, che è successivamente ossidato a solfato di calcio bi-idrato (gesso) mediante insufflaggio di aria nella parte inferiore della torre. La sospensione di solfato di calcio bi-idrato viene estratta dall'assorbitore ed inviata alla filtrazione.

I punti di lavoro sono:



5. MODALITA' OPERATIVE

Le misure effettuate, secondo i metodi di riferimento, sono state eseguite utilizzando un sistema di campionamento costituito dalla strumentazione le cui caratteristiche identificative sono riportate al § 6.


5.1. Determinazione inquinanti gassosi NO_x SO_2 e del parametro O_2

La verifica delle misure degli inquinanti gassosi è stata eseguita secondo quanto prescritto nelle norme di riferimento UNI 10393:1995, UNI EN 14792:2017, UNI EN 14789:2017. La misura è stata eseguita utilizzando un sistema estrattivo diretto costituito da un filtro riscaldato accoppiato ad una sonda di prelievo inserita all'interno del camino. Il gas viene poi trasferito all'analizzatore mediante una linea di trasporto riscaldata e termostata, passando attraverso uno scambiatore (frigorifero) con due condensatori per la separazione dell'umidità. Le concentrazioni degli inquinanti vengono infine acquisite dall'idoneo sistema in dotazione al Laboratorio. Alla fine del periodo di misura e almeno una volta al giorno viene eseguita una verifica di zero e di span del sistema di riferimento (SRM) utilizzando miscele di gas, la cui composizione è riportata al paragrafo 6.2.1. I risultati relativi a tale controllo, riportati nel modello 13SGQMO145, sono conservati nelle fonti del documento e disponibili a consultazione. Gli scostamenti delle letture rientrano nel criterio di accettabilità della norma.

6. STRUMENTAZIONE E MATERIALE DI RIFERIMENTO

6.1. Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)

Paragrafo non applicabile

| | | | |
|---|--|----------------------|-------------------|
|  | Rapporto di prova | 23EMIRP081-00 | Pagina 7/10 |
| | Centrale Torrealvaldiga Nord gr.3-4: Efficienza Impianti DeNOx e DeSOx (IV Trimestre 2023) | | Uso Confidenziale |

6.2. Strumentazione di riferimento (SRM)

La strumentazione utilizzata per eseguire le misure è la seguente:

| | Costruttore | Modello | Identificativo | Principio di misura | Campo di Misura |
|------------------------------------|-------------|-------------|----------------|---------------------|-----------------------------|
| Analizzatore NO_x | Siemens | Ecophysics | 11403 | Chemiluminescenza | 0 – 100 ppm |
| Analizzatore O₂ | Siemens | Oxymat 6E | 11439 | Paramagnetismo | 0 – 25 % |
| Analizzatore SO₂ | Siemens | Ultramat 6E | 11440 | IR | 0 – 1500 mg/Nm ³ |
| Analizzatore SO₂ | Siemens | Ultramat 6E | 10362 | IR | 0 – 200 ppm |
| Analizzatore O₂ | Siemens | Oxymat 6E | 6790 | Paramagnetismo | 0 – 25 % |
| Analizzatore NO_x | Horiba | PG250 | 5888 | Chemiluminescenza | 0 – 500 ppm |
| Analizzatore O₂ | | | | Paramagnetismo | 0 – 25 % |

I certificati di taratura della strumentazione SRM sono archiviati presso la sede del Laboratorio sede SB.

6.3. Materiale di riferimento per SRM

Come previsto dalle normative di riferimento e dalle procedure tecniche riportate al §2, sono state eseguite le tarature degli strumenti con le seguenti miscele di gas di zero e span:

| | Identificativo Bombola | Certificato n° |
|---------------------------------|------------------------|------------------|
| NO+N ₂ | P36049 | RMP 234 010/2023 |
| NO+N ₂ | P35308 | RPM 234 016/2023 |
| SO ₂ +N ₂ | P40033 | LAT 234 031/2022 |
| SO ₂ +N ₂ | P35761 | RPM 234 001/2023 |


Le miscele utilizzate come materiale di riferimento, sono riferibili ad organismi firmatari del Mutuo Riconoscimento. I relativi certificati di taratura sono conservati presso la sede del Laboratorio e allegati al presente documento.

7. CAMPIONI

Paragrafo non applicabile.

8. RISULTATI

Il Laboratorio ha effettuato una serie di misure secondo le modalità descritte al § 5 i cui i risultati sono riportati di seguito.

| | | | |
|---|---|---------------|-------------------|
|  | Rapporto di prova | 23EMIRP081-00 | Pagina 8/10 |
| | | | Uso Confidenziale |
| | Centrale Torrealvaldliga Nord gr.3-4: Efficienza Impianti DeNOx e DeSOx (IV Trimestre 2023) | | |

8.1. Riepilogo Misure Efficienza Impianti DeNOx Gr 3


| Torrealvaldliga nord gr 3 - Efficienza DeNOx | | | | | | | | | |
|--|---|---------|----------------------------|----------------|--------|-------------------------------------|--|--|--------------------------------|
| Prova | Postazione | Assetto | Data/Ora | O ₂ | NO | NO _x (NO ₂) | Flusso di NH ₃ immesso nel condotto fumi ^A | Concentrazione di NH ₃ immessa nel condotto fumi ^B | Efficienza di abbattimento Nox |
| | | Mw | | % | ppm | mg/Nm ³ @ O ₂ | Nm ³ /h | mg/Nm ³ | % |
| 1 | misure ingresso DeNO _x qt 45 | 289 | 17/10/2023 10:00; 11:00 | 5,79 | 203,13 | 410,60 | 295,8 | 167,4 | 82,2 |
| | misure uscita DeNO _x qt 33 | | | 5,95 | 35,87 | 73,29 | | | |
| 2 | misure ingresso DeNO _x qt 45 | 287 | 17/10/2023 11:00; 12:00 | 5,80 | 198,65 | 401,94 | 299,0 | 171,1 | 81,7 |
| | misure uscita DeNO _x qt 33 | | | 6,11 | 35,69 | 73,72 | | | |
| 3 | misure ingresso DeNO _x qt 45 | 266 | 17/10/2023 12:00; 13:00 | 5,27 | 210,49 | 411,52 | 286,4 | 171,1 | 83,7 |
| | misure uscita DeNO _x qt 33 | | | 5,45 | 34,00 | 67,23 | | | |
| 4 | misure ingresso DeNO _x qt 45 | 237 | 17/10/2023 13:00; 14:00 | 6,11 | 207,81 | 429,23 | 270,6 | 176,9 | 85,8 |
| | misure uscita DeNO _x qt 33 | | | 6,46 | 28,88 | 61,06 | | | |
| 5 | misure ingresso DeNO _x qt 45 | 250 | 17/10/2023 14:00; 15:00 | 6,02 | 204,63 | 420,10 | 262,5 | 161,7 | 80,2 |
| | misure uscita DeNO _x qt 33 | | | 6,37 | 39,60 | 83,26 | | | |

^A Miscela di NH₃, CO₂ e H₂O - dati forniti dal cliente
^B Calcolata - dati forniti dal cliente

8.2. Riepilogo Misure Efficienza Impianti DeSOx Gr 3

| Torrealvaldliga nord gr 3 - Efficienza DeSOx | | | | | | | | |
|--|---|---------|----------------------------|----------------|--------------------|-------------------------------------|--|--|
| Prova | Postazione | Assetto | Data/Ora | O ₂ | SO ₂ | SO ₂ | Portata liquido di lavaggio ^a | Efficienza di abbattimento SO ₂ |
| | | Mw | | % | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ @ O ₂ | m3/h | % |
| 1 | misure ingresso DeSO _x qt 45 | 289 | 17/10/2023 10:00; 11:00 | 5,95 | 949 | 946 | 40000 | 94,3 |
| | misure uscita Camino | | | 9,66 | 40,58 | 53,68 | | |
| 2 | misure ingresso DeSO _x qt 45 | 287 | 17/10/2023 11:00; 12:00 | 6,11 | 923 | 930 | 40000 | 94,2 |
| | misure uscita Camino | | | 9,72 | 40,90 | 54,39 | | |
| 3 | misure ingresso DeSO _x qt 45 | 266 | 17/10/2023 12:00; 13:00 | 5,45 | 956 | 922 | 40000 | 94,2 |
| | misure uscita Camino | | | 9,76 | 40,34 | 53,83 | | |
| 4 | misure ingresso DeSO _x qt 45 | 237 | 17/10/2023 13:00; 14:00 | 6,46 | 893 | 921 | 40000 | 93,6 |
| | misure uscita Camino | | | 10,17 | 42,85 | 59,35 | | |
| 5 | misure ingresso DeSO _x qt 45 | 250 | 17/10/2023 14:00; 15:00 | 6,37 | 878 | 901 | 40000 | 93,9 |
| | misure uscita Camino | | | 9,87 | 40,87 | 55,08 | | |

^a Calcolata secondo una portata media di 10000mc a pompa - dati forniti dal cliente

| | | | |
|---|---|---------------|-------------------|
|  | Rapporto di prova | 23EMIRP081-00 | Pagina 9/10 |
| | | | Uso Confidenziale |
| | Centrale Torrealvaldliga Nord gr.3-4: Efficienza Impianti DeNOx e DeSOx (IV Trimestre 2023) | | |

8.3. Riepilogo Misure Efficienza Impianti DeNOx Gr 4


| Torrealvaldliga nord gr 4 - Efficienza DeNOx | | | | | | | | | |
|--|---|---------|-------------------------|----------------|--------|-------------------------------------|--|--|--------------------------------|
| Prova | Postazione | Assetto | Data/Ora | O ₂ | NO | NO _x (NO ₂) | Flusso di NH ₃ immesso nel condotto fumi ^A | Concentrazione di NH ₃ immessa nel condotto fumi ^B | Efficienza di abbattimento Nox |
| | | Mw | | % | ppm | mg/Nm ³ @ O ₂ | Nm ³ /h | mg/Nm ³ | % |
| 1 | misure ingresso DeNO _x qt 45 | 513 | 18/10/2023 10:00; 11:00 | 3,78 | 205,75 | 367,34 | 147,8 | 61,6 | 85,1 |
| | misure uscita DeNO _x qt 33 | | | 3,91 | 30,31 | 54,56 | | | |
| 2 | misure ingresso DeNO _x qt 45 | 507 | 18/10/2023 11:00; 12:00 | 3,81 | 210,98 | 377,33 | 164,0 | 71,0 | 84,7 |
| | misure uscita DeNO _x qt 33 | | | 3,98 | 31,99 | 57,82 | | | |
| 3 | misure ingresso DeNO _x qt 45 | 422 | 18/10/2023 12:00; 13:00 | 4,82 | 165,79 | 315,16 | 97,2 | 46,8 | 84,5 |
| | misure uscita DeNO _x qt 33 | | | 5,12 | 25,28 | 48,94 | | | |
| 4 | misure ingresso DeNO _x qt 45 | 343 | 18/10/2023 14:00; 15:00 | 5,28 | 147,96 | 289,34 | 65,5 | 38,8 | 82,8 |
| | misure uscita DeNO _x qt 33 | | | 5,52 | 25,10 | 49,85 | | | |
| 5 | misure ingresso DeNO _x qt 45 | 420 | 18/10/2023 15:00; 16:00 | 3,49 | 159,81 | 280,65 | 66,5 | 33,1 | 84,4 |
| | misure uscita DeNO _x qt 33 | | | 3,37 | 25,17 | 43,90 | | | |

^A Miscela di NH₃, CO₂ e H₂O - dati forniti dal cliente
^B Calcolata - dati forniti dal cliente

8.4. Riepilogo Misure Efficienza Impianti DeSOx Gr 4

| Torrealvaldliga nord gr 4 - Efficienza DeSOx | | | | | | | | |
|--|---|---------|-------------------------|----------------|--------------------|-------------------------------------|--|--|
| Prova | Postazione | Assetto | Data/Ora | O ₂ | SO ₂ | SO ₂ | Portata liquido di lavaggio ^a | Efficienza di abbattimento SO ₂ |
| | | Mw | | % | mg/Nm ³ | mg/Nm ³ @ O ₂ | m3/h | % |
| 1 | misure ingresso DeSO _x qt 45 | 507 | 18/10/2023 11:00; 12:00 | 3,98 | 1019 | 898 | 40000 | 91,9 |
| | misure uscita Camino | | | 7,46 | 65,82 | 72,92 | | |
| 2 | misure ingresso DeSO _x qt 45 | 422 | 18/10/2023 12:00; 13:00 | 5,12 | 951 | 898 | 40000 | 92,3 |
| | misure uscita Camino | | | 8,54 | 57,31 | 68,99 | | |
| 3 | misure ingresso DeSO _x qt 45 | 314 | 18/10/2023 13:00; 14:00 | 6,24 | 929 | 944 | 40000 | 93,4 |
| | misure uscita Camino | | | 9,77 | 46,68 | 62,35 | | |
| 4 | misure ingresso DeSO _x qt 45 | 343 | 18/10/2023 14:00; 15:00 | 5,52 | 956 | 926 | 40000 | 92,0 |
| | misure uscita Camino | | | 9,27 | 58,30 | 74,55 | | |
| 5 | misure ingresso DeSO _x qt 45 | 420 | 18/10/2023 15:00; 16:00 | 3,37 | 1075 | 915 | 40000 | 90,8 |
| | misure uscita Camino | | | 7,66 | 75,00 | 84,33 | | |

^a Calcolata secondo una portata media di 10000mc a pompa - dati forniti dal cliente

| | | | |
|---|--------------------------|--|--------------|
|  | Rapporto di prova | 23EMIRP081-00 | Pagina 10/10 |
| | | Centrale Torrevaldaliga Nord gr.3-4: Efficienza Impianti DeNOx e DeSOx (IV Trimestre 2023) | |

9. CONCLUSIONI

Le prove sono state eseguite secondo le norme di riferimento. Non vi sono deviazioni dal Piano di Misura.

10. EVENTUALI EVENTI INSOLITI

Non si sono rilevati eventi insoliti durante le misurazioni.

10.1. Note

Le informazioni relative all'assetto e alle condizioni di funzionamento dell'impianto, nonché all'Autorizzazione Integrata Ambientale, sono fornite dal cliente e il Laboratorio ne declina la responsabilità.

11. ALLEGATI

Allegato 1 - certificazione miscele di riferimento

(15 pagine)

FINE RAPPORTO DI PROVA

90CMM047 rev.5 del 01/09/2020



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484
www.grupposapio.it



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 1 di 4

Page 1 of 4

Certificato di materiale di riferimento RMP 234

010 /2023

Reference Material Certificate

| | |
|--|--|
| - Data di emissione Date of issue | 2023/01/18 |
| - Identificativo univoco CRM Unique identifier of CRM | P36049_[D486296] 202300002 |
| - Nome del CRM Name of CRM | Miscela di gas contenente Ossido di azoto Gas Mixture of Nitric oxide |
| - Descrizione del materiale di riferimento certificati (CRM) Description of CRM | Miscela gassosa di classe I prodotta secondo metodo gravimetrico Class I gas mixture produced with gravimetric method |
| - Utilizzo previsto Intended use | Taratura strumentazione analitica e/o validazione metodi Calibration of analytical instrumentations and/or methods validation |
| - Data di scadenza Expiry date | 2024/12/22 |

Il presente certificato di materiale di riferimento è emesso in base all'accreditamento RMP 234 che attesta la competenza del produttore e la riferibilità metrologica dei valori certificati delle proprietà in conformità ai requisiti della norma UNI EN ISO 17034.

This reference material certificate is issued in conformity with the accreditation RMP 234. ACCREDIA attests the competence of the producer and the metrological traceability of the certified values of the properties in compliance with requirements of UNI EN ISO 17034.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla ISO/IEC Guide 98, secondo le indicazioni in ISO Guide 35 e EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainty stated in this document have been determined according to ISO/IEC Guide 98, following ISO Guide 35 and EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
(Approving Officer)

Pierluigi Radaelli

90CMH047 rev.6 del 01/09/2020



Via Senatore
Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484
www.grupposapio.it



Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer



RMP N° 234

Pagina 2 di 4
Page 2 of 4

Certificato di materiale di riferimento RMP 234 010 /2023
Reference Material Certificate

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following, information is reported about:

Descrizione del materiale di riferimento certificato (CRM)
Description of the CRM

| Proprietà di Interesse Property of interest | Valore della proprietà e della incertezza associata Property value and associated uncertainty | |
|--|--|---|
| Componenti Components | Frazione molare ed incertezza estesa Molar fraction and expanded uncertainty (mol/mol) | Incetezza estesa relativa Expanded relative uncertainty (%) |
| Ossido di azoto Nitric oxide | $(60,35 \pm 0,66) \times 10^{-6}$ | 1,1 |
| Gas matrice Balance gas | Azoto Nitrogen | |

Metodo di caratterizzazione
Characterization method

La miscela gassosa oggetto del presente certificato è stata autoprodotta gravimetricamente secondo la norma ISO 6142-1:2015 e caratterizzata analiticamente in conformità alla norma ISO 6143:2001 seguendo le procedure interne sotto descritte.

The gas mixture in object was produced and characterized with the gravimetric method in conformity to UNI EN ISO 6142-1:2015 and the composition was verified by analytical comparison in conformity to ISO 6143:2001 following internal procedures describe below.

Metodo analitico utilizzato per la caratterizzazione:

chemiluminescenza

Analytical method:

chemiluminescence

Riferibilità metrologica dei valori certificati

Measurement procedure for operationally defined measurands

I valori certificati sono riferibili all'unità di massa e, per confronto analitico, a Materiali di riferimento primari.

The reported certificate values are traceable to units of mass and, for analytical comparison, to Primary Reference Materials.

Procedure di misura

Measurement procedures

90CMC007 (rev.11) e 90CMC014 (rev.3)

Pressione di riempimento (kPa) 15000

Filling pressure (kPa)

Pressione minima di utilizzo (MPa): 1

Minimum pressure (MPa):

90CMM047 rev.6 del 01/09/2020



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484
www.grupposapio.it



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 3 di 4

Page 3 of 4

Certificato di materiale di riferimento RMP 234 010 /2023

Reference Material Certificate

Informazioni sulla conservazione/immagazzinamento

Storage information

La bombola riporta uno specifico indicatore termico in grado di evidenziare, mediante viraggio di colorazione da bianco a nero, eventuali superamenti delle condizioni limite di temperatura previste per il Materiale di Riferimento nel trasporto e nella conservazione. L'indicatore presenta diverse gradazioni in funzione della temperatura massima raggiunta. La temperatura limite prevista durante la conservazione è di 33°C e, durante il trasporto, di 42°C. In caso di colorazione completa (quindi >42°C) il materiale non deve essere utilizzato ed è necessario contattare il fornitore utilizzando i riferimenti indicati nel presente certificato.

Le miscele devono quindi essere immagazzinate ad una temperatura compresa tra 0°C e 33°C.

Cylinder is labeled with a specific thermal indicator able to highlight, by a color change from white to black, any thermal shock of the transport and storage conditions foreseen for the Reference Material. The indicator has different gradations depending on the maximum temperature reached during transport and storage. The limit temperature expected during storage is 33 °C and, during transport, 42 °C. In case of complete shading (therefore > 42 °C), the material must not be used and it is necessary to contact the Supplier using the contact details in this certificate.

Istruzioni per la manipolazione e l'uso sufficienti ad assicurare l'integrità del materiale

Instruction for handling and use that are sufficient to ensure the integrity of the material

Per l'utilizzo del presente materiale di riferimento si raccomanda la consultazione della relativa MSDS. Si raccomanda inoltre di utilizzare specifici sistemi di campionamento (riduttori di pressione) ed evitare il reflusso di gas all'interno della bombola. Ulteriori istruzioni sull'utilizzo delle miscele gassose possono essere trovate nella norma internazionale UNI EN ISO 16664:2017.

For the use of the products is recommended the consultation of the relative MSDS. Therefore it is recommended to use specific sampling (pressure regulator) to prevent back diffusion into the cylinder. Further instructions regarding the handling of calibration gases can be found in UNI EN ISO 16664:2017.

90CM047 rev.6 del 01/09/2020



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484
www.grupposapio.it



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 4 di 4

Page 4 of 4

Certificato di materiale di riferimento RMP 234 010 /2023
Reference Material Certificate

La catena di riferibilità gravimetrica ha inizio dallo strumento dell'RMP 234 n°:

Traceability is through RMP 234, instrument n°:

LPRMAPP-001

Munito di Certificato di taratura n°: LAT_055_475/2022

Centro LAT N°055

Certificate of calibration n°:

emitted by:

La catena di riferibilità analitica ha inizio dai campioni di prima linea VSL n°:

Traceability is through first line VSL standards n°:

| | | | | |
|-----------------|------------|-------------|-----------------|-------------|
| Ossido di azoto | matricola: | APEX1429268 | certificato n°: | C2266701.07 |
| Ossido di azoto | matricola: | 930693 | certificato n°: | C2125601.03 |
| Ossido di azoto | matricola: | APE 1514034 | certificato n°: | C2241001.04 |

Informazioni aggiuntive

Additional information

Materiale della bombola:
Cylinder material:

alluminio

Materiale della valvola:
Valve material:

acciaio

Capacità bombola (litri):
Cylinder capacity (l):

10

Contenuto (m³)
Total gas volume (m³):

1,5

Tipo di connessione valvola:
Valve outlet:

UNI 11144 - gruppo

5

La miscela in oggetto contiene quantità di gas non riferibili riassunte nella seguente tabella

The mixture also contain the following quantities of gases, not certified, summarized in the following table:

| Analita analyte | Frazione Molare Molar Fraction |
|--------------------|-----------------------------------|
| - | - |
| - | - |
| - | - |
| - | - |



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484
www.grupposapio.it

Centro di Taratura LAT N°234
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 234

Pagina 1 di 2
Page 1 of 2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 - 031 /2022
Certificate of Calibration

| | |
|--|--|
| - data di emissione date of issue | 2022-02-22 |
| - cliente customer | ENEL GLOBAL THERMAL GENERATION SRL Viale Regina Margherita, 137 00188 - Roma |
| - destinatario receiver | C.LE TERMOELETTTRICA SANTA BARBARA Via delle Miniere, 6 52022 - Cavriglia (Ar) |
| - Si riferisce a Referring to | |
| - oggetto item | Miscela gassosa |
| - costruttore manufacturer | SAPIO Produzione Idrogeno Ossigeno |
| - modello model | Miscela tarata per via gravimetrica |
| - matricola serial number | P40033_ID934775) |
| - data di ricevimento oggetto date of receipt of item | |
| - data delle misure date of measurements | 2022-02-20 / 2022-01-24 |
| - registro di laboratorio laboratory reference | 1350 |

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 234 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali o internazionali delle unità di misure del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 234 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).
This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

[Signature]

Direzione tecnica
(Approving Officer)

Pierluigi Radagli

[Signature]



Centro di Taratura LAT N°234
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



Pagina 2 di 2
Page 2 of 2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 234 031 /2022
Certificate of Calibration

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following, information is reported about:

Il presente Certificato di Taratura si riferisce ad una miscela gravimetrica autoprodotta secondo la norma ISO 6142-1:2015 e caratterizzata analiticamente in conformità alla norma ISO 6143:2001.
I valori certificati sono riferibili all'unità di massa e, per confronto analitico, a Materiali di Riferimento Primari.
This Certificate of Calibration refers to a self-produced gravimetric mixture prepared in conformity to international Standard ISO 6142-1:2015 and characterized in conformity to Standard ISO 6143:2001.
The reported above certificate values are traceable to units of mass and, for analytical comparison, to Primary Reference Materials.

La catena di riferibilità gravimetrica ha inizio dallo strumento del Centro LAT N°234 n°:
Traceability is through LAT Center N°234, instrument n°:
LPRMAPP-001

Munito di Certificato di taratura n° LAT_055_459/2021 emesso da: Centro LAT N°055
Certificate of calibration n° emitted by:

La catena di riferibilità analitica ha inizio dai campioni di prima linea VSL n°:
Traceability is through first line VSL, standards n°:

| | | | | |
|--------------------|-----------|---------|----------------|-------------|
| Anidride solforosa | matricola | 7266 A | certificato n° | C1790210.07 |
| Anidride solforosa | matricola | D649660 | certificato n° | C1496110.02 |
| Anidride solforosa | matricola | D648713 | certificato n° | C1496110.01 |

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure:
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures:
90CMC007 (rev.11) e 90CMC014 (rev.3)

Condizioni ambientali e di taratura
Calibration and environmental conditions

Temperatura media rilevata: 20,6 °C ± 0,5 °C
Mean ambient temperature registered:

Risultato ed incertezza estesa di taratura
Result and expanded uncertainty of calibration

| Componenti Components | Concentrazione ed incertezza estesa Concentration and expanded uncertainty (mol/mol) | Incertezza estesa relativa Expanded relative uncertainty (%) |
|--------------------------------------|--|--|
| Anidride solforosa Sulfur dioxide | (399,5 ± 4,8) · 10 ⁻⁴ | 1,2 |
| Gas matrice Balance gas | Azoto Nitrogen | |

L'incertezza estesa è espressa moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$, corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.
The expanded uncertainty is expressed by multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$, corresponding to a confidence level of about 95 %.



Via Senatore
Simonietta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: ipmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484
www.grupposapio.it

Pagina 1 di 1
Page 1 of 1

Informazioni aggiuntive Additional informations

| | | | |
|--|--------------------|---|------|
| Matricola: Serial number: | P40033 | Registro di laboratorio: Laboratory reference: | 1350 |
| Lotto: batch number: | 202201148 | | |
| Materiale della bombola: Cylinder material: | alluminio | | |
| Materiale della valvola: Valve material: | acciaio | | |
| Capacità bombola (litri): Cylinder capacity (l): | 10 | | |
| Contenuto (m ³): Total gas volume (m ³): | 1,5 | | |
| Tipo di connessione valvola: Valve outlet: | UNI 11144 - gruppo | 5 | |
| Pressione di riempimento (kPa): Filling pressure (kPa): | 15000 | | |
| Pressione minima di utilizzo (MPa): Minimum pressure (MPa): | 1 | | |
| Il presente certificato è valido fino al: The certificate is valid until: | 2024/02/22 | | |

Informazioni aggiuntive sul prodotto Additional product information

L'omogeneità di analoghe miscele gassose, contenute in bombole dello stesso tipo, è stata controllata, fino alla pressione minima di utilizzo indicata nel presente certificato senza osservare variazioni significative della concentrazione dichiarata all'interno dell'incertezza espressa nel presente certificato.

The homogeneity of similar gas mixtures, contained in same type of cylinder, it was checked until the minimum pressure reported in the present certificate and no significant variation of the concentration declared was observed within the uncertain reported.

La stabilità di analoghe miscele gassose, contenute in bombole dello stesso tipo, è stata periodicamente controllata per il periodo indicato senza osservare variazioni significative della concentrazione dichiarata all'interno dell'incertezza espressa nel presente certificato. Le miscele sottoposte a verifica di stabilità sono state conservate ad una temperatura compresa tra 0°C e 33°C.

The stability of similar gas mixtures, contained in same type of cylinder, is regularly checked for the period indicated and no significant variation of the concentration declared was observed within the uncertain reported. The mixtures, tested for stability assessment where kept within a temperature from 0°C and 33°C.

Utilizzo previsto: taratura strumentazione analitica e/o validazione di metodi.
Inteded use: calibration of analytical instrumentation and/or methods validation

Per l'utilizzo del prodotto utilizzare specifici sistemi di campionamento (riduttori di pressione) ed evitare il reflusso di gas all'interno della bombola. Ulteriori istruzioni sull'utilizzo delle miscele gassose possono essere trovate nella norma internazionale UNI EN ISO 16664:2017.

For the use of the product use specific sampling (pressure regulator) to prevent back diffusion into the cylinder. Further instructions regarding the handling of calibration gases can be found in UNI EN ISO 16664:2017.



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484
www.grupposapio.it



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 1 di 4

Page 1 of 4

Certificato di materiale di riferimento RMP 234

016 /2023

Reference Material Certificate

| | |
|--|--|
| - Data di emissione Date of issue | 2023/01/18 |
| - Identificativo univoco CRM Unique identifier of CRM | P35308_{D378142} 202300008 |
| - Nome del CRM Name of CRM | Miscela di gas contenente Ossido di azoto Gas Mixture of Nitric oxide |
| - Descrizione del materiale di riferimento certificato (CRM) Description of CRM | Miscela gassosa di classe I prodotta secondo metodo gravimetrico Class I gas mixture produced with gravimetric method |
| - Utilizzo previsto Intended Use | Taratura strumentazione analitica e/o validazione metodi Calibration of analytical instrumentations and/or methods validation |
| - Data di scadenza Expiry date | 2024/12/22 |

Il presente certificato di materiale di riferimento è emesso in base all'accreditamento RMP 234 che attesta la competenza del produttore e la riferibilità metrologica dei valori certificati delle proprietà in conformità ai requisiti della norma UNI EN ISO 17034.

This reference material certificate is issued in conformity with the accreditation RMP 234. ACCREDIA attests the competence of the producer and the metrological traceability of the certified values of the properties in compliance with requirements of UNI EN ISO 17034.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla ISO/IEC Guide 98, secondo le indicazioni in ISO Guide 35 e EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainty stated in this document have been determined according to ISO/IEC Guide 98, following ISO Guide 35 and EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
(Approving Officer)

Pierluigi Radaelli

90CMM047 rev.6 del 01/09/2020



Via Senatore
Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: ipmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484
www.grupposapio.it



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 2 di 4

Page 2 of 4

Certificato di materiale di riferimento RMP 234 016 / 2023
Reference Material Certificate

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following, information is reported about:

Descrizione del materiale di riferimento certificato (CRM)
Description of the CRM

| Proprietà di interesse <i>Property of interest</i> | Valore della proprietà e della incertezza associata <i>Property value and associated uncertainty</i> | |
|---|---|---|
| Componenti <i>Components</i> | Frazione molare ed incertezza estesa <i>Molar fraction and expanded uncertainty</i> (mol/mol) | Incertezza estesa relativa <i>Expanded relative uncertainty</i> (%) |
| Ossido di azoto <i>Nitric oxide</i> | $(149,7 \pm 1,6) \times 10^{-6}$ | 1,1 |
| Gas matrice <i>Balance gas</i> | Azoto <i>Nitrogen</i> | |

Metodo di caratterizzazione
Characterization method

La miscela gassosa oggetto del presente certificato è stata autoprodotta gravimetricamente secondo la norma ISO 6142-1:2015 e caratterizzata analiticamente in conformità alla norma ISO 6143:2001 seguendo le procedure interne sotto descritte.

The gas mixture in object was produced and characterized with the gravimetric method in conformity to UNI EN ISO 6142-1:2015 and the composition was verified by analytical comparison in conformity to ISO 6143:2001 following internal procedures describe below.

Metodo analitico utilizzato per la caratterizzazione:

chemiluminescenza

Analytical method:

chemiluminescence

Riferibilità metrologica dei valori certificati

Measurement procedure for operationally defined measurands

I valori certificati sono riferibili all'unità di massa e, per confronto analitico, a Materiali di riferimento primari.

The reported certificate values are traceable to units of mass and, for analytical comparison, to Primary Reference Materials.

Procedure di misura

Measurement procedures

90CMM007 (rev.11) e 90CMM014 (rev.3)

Pressione di riempimento (kPa) 15000
Filling pressure (kPa)

Pressione minima di utilizzo (MPa): 1
Minimum pressure (MPa):

90CMM047 rev.6 del 01/09/2020



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484
www.grupposapio.it



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 3 di 4

Page 3 of 4

Certificato di materiale di riferimento RMP 234

016 /2023

Reference Material Certificate

Informazioni sulla conservazione/immagazzinamento

Storage information

La bombola riporta uno specifico indicatore termico in grado di evidenziare, mediante viraggio di colorazione da bianco a nero, eventuali superamenti delle condizioni limite di temperatura previste per il Materiale di Riferimento nel trasporto e nella conservazione. L'indicatore presenta diverse gradazioni in funzione della temperatura massima raggiunta. La temperatura limite prevista durante la conservazione è di 33°C e, durante il trasporto, di 42°C. In caso di colorazione completa (quindi >42°C) il materiale non deve essere utilizzato ed è necessario contattare il fornitore utilizzando i riferimenti indicati nel presente certificato.

Le miscele devono quindi essere immagazzinate ad una temperatura compresa tra 0°C e 33°C.

Cylinder is labeled with a specific thermal indicator able to highlight, by a color change from white to black, any thermal shock of the transport and storage conditions foreseen for the Reference Material. The indicator has different gradations depending on the maximum temperature reached during transport and storage. The limit temperature expected during storage is 33 °C and, during transport, 42 °C. In case of complete shading (therefore > 42 °C), the material must not be used and it is necessary to contact the Supplier using the contact details in this certificate.

Istruzioni per la manipolazione e l'uso sufficienti ad assicurare l'integrità del materiale

Instruction for handling and use that are sufficient to ensure the integrity of the material

Per l'utilizzo del presente materiale di riferimento si raccomanda la consultazione della relativa MSDS. Si raccomanda inoltre di utilizzare specifici sistemi di campionamento (riduttori di pressione) ed evitare il reflusso di gas all'interno della bombola. Ulteriori istruzioni sull'utilizzo delle miscele gassose possono essere trovate nella norma internazionale UNI EN ISO 16664:2017.

For the use of the products is recommended the consultation of the relative MSDS. Therefore is recommended to use specific sampling (pressure regulator) to prevent back diffusion into the cylinder. Further instructions regarding the handling of calibration gases can be found in UNI EN ISO 16664:2017.

90CMM047 rev.6 del 01/09/2020



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpnr@sapio.it
Telefono: 02/95705484
www.grupposapio.it



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 4 di 4

Page 4 of 4

Certificato di materiale di riferimento RMP 234 016 /2023
Reference Material Certificate

La catena di riferibilità gravimetrica ha inizio dallo strumento dell'RMP 234 n°:
Traceability is through RMP 234, instrument n°:

(PRMAPP-001)

Munito di Certificato di taratura n°: LAT_055_475/2022 Centro LAT N°055
Certificate of calibration n°: emitted by:

La catena di riferibilità analitica ha inizio dai campioni di prima linea VSL n°:
Traceability is through first line VSL, standards n°:

| | | | | |
|-----------------|------------|-------------|-----------------|-------------|
| Ossido di azoto | matricola: | 930693 | certificato n°: | C2125601.03 |
| Ossido di azoto | matricola: | APE 1514034 | certificato n°: | C2241001.04 |
| Ossido di azoto | matricola: | 0184 F | certificato n°: | C1857110.01 |

Informazioni aggiuntive
Additional information

| | |
|---|----------------------|
| Materiale della bombola: Cylinder material: | alluminio |
| Materiale della valvola: Valve material: | acciaio |
| Capacità bombola (litri): Cylinder capacity (l): | 10 |
| Contenuto (m³): Total gas volume (m³): | 1,5 |
| Tipo di connessione valvola: valve outlet: | UNI 11144 - gruppo 5 |

La miscela in oggetto contiene quantità di gas non riferibili riassunte nella seguente tabella.
The mixture also contain the following quantities of gases, not certified, summarized in the following table:

| Analita analyte | Frazione Molare Molar Fraction |
|--------------------|-----------------------------------|
| - | - |
| - | - |
| - | - |
| - | - |



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484
www.grupposapio.it



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 1 di 4

Page 1 of 4

Certificato di materiale di riferimento RMP 234 001 / 2023
Reference Material Certificate

| | |
|--|--|
| - Data di emissione Date of issue | 2023/01/17 |
| - Identificativo univoco CRM Unique identifier of CRM | P35761_(D333499) 202300009 |
| - Nome del CRM Name of CRM | Miscela di gas contenente Anidride solforosa Gas Mixture of Sulfur dioxide |
| - Descrizione del materiale di riferimento certificato (CRM) Description of CRM | Miscela gassosa di classe I prodotta secondo metodo gravimetrico Class I gas mixture produced with gravimetric method |
| - Utilizzo previsto Intended Use | Taratura strumentazione analitica e/o validazione metodi Calibration of analytical instrumentations and/or methods validation |
| - Data di scadenza Expiry date | 2025/01/01 |

Il presente certificato di materiale di riferimento è emesso in base all'accreditamento RMP 234 che attesta la competenza del produttore e la riferibilità metrologica dei valori certificati delle proprietà in conformità ai requisiti della norma UNI EN ISO 17034.

This reference material certificate is issued in conformity with the accreditation RMP 234. ACCREDIA attests the competence of the producer and the metrological traceability of the certified values of the properties in compliance with requirements of UNI EN ISO 17034.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla ISO/IEC Guide 98, secondo le indicazioni in ISO Guide 35 e EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainty stated in this document have been determined according to ISO/IEC Guide 98, following ISO Guide 35 and EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Direzione tecnica
(Approving Officer)

Freddu'

Pierluigi Radagelli

Pierluigi Radagelli



Via Senatore
Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484
www.grupposapio.it



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento
RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 2 di 4

Page 2 of 4

Certificato di materiale di riferimento RMP 234 001 / 2023
Reference Material Certificate

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:
In the following, information is reported about:

Descrizione del materiale di riferimento certificato (CRM)
Description of the CRM

| Proprietà di interesse Property of interest | Valore della proprietà e della incertezza associata Property value and associated uncertainty | |
|--|--|--|
| Componenti Components | Frazione molare ed incertezza estesa Molar fraction and expanded uncertainty (mol/mol) | Incertezza estesa relativa Expanded relative uncertainty (%) |
| Anidride solforosa Sulfur dioxide | $(60,1 \pm 1,0) \times 10^{-6}$ | 1,7 |
| Gas matrice Balance gas | Azoto Nitrogen | |

Metodo di caratterizzazione
Characterization method

La miscela gassosa oggetto del presente certificato è stata autoprodotta gravimetricamente secondo la norma ISO 6142-1:2015 e caratterizzata analiticamente in conformità alla norma ISO 6143:2001 seguendo le procedure interne sotto descritte.

The gas mixture in object was produced and characterized with the gravimetric method in conformity to UNI EN ISO 6142-1:2015 and the composition was verified by analytical comparison in conformity to ISO 6143:2001 following internal procedures describe below.

Metodo analitico utilizzato per la caratterizzazione:

spettroscopia UV

Analytical method:

spectroscopy UV

Riferibilità metrologica dei valori certificati

Measurement procedure for operationally defined measurands

I valori certificati sono riferibili all'unità di massa e, per confronto analitico, a Materiali di riferimento primari.

The reported certificate values are traceable to units of mass and, for analytical comparison, to Primary Reference Materials.

Procedure di misura

Measurement procedures

90CMC007 (rev.1.1) e 90CMC014 (rev.3)

Pressione di riempimento (kPa) 15000

Filling pressure (kPa)

Pressione minima di utilizzo (MPa): 1

Minimum pressure (MPa):

90CMM047 rev.6 del 01/09/2020



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmm@sapio.it
Telefono: 02/95705484
www.grupposapio.it



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 3 di 4

Page 3 of 4

Certificato di materiale di riferimento RMP 234 001 /2023

Reference Material Certificate

Informazioni sulla conservazione/immagazzinamento

Storage information

La bombola riporta uno specifico indicatore termico in grado di evidenziare, mediante viraggio di colorazione da bianco a nero, eventuali superamenti delle condizioni limite di temperatura previste per il Materiale di Riferimento nel trasporto e nella conservazione. L'indicatore presenta diverse gradazioni in funzione della temperatura massima raggiunta. La temperatura limite prevista durante la conservazione è di 33°C e, durante il trasporto, di 42°C. In caso di colorazione completa (quindi >42°C) il materiale non deve essere utilizzato ed è necessario contattare il fornitore utilizzando i riferimenti indicati nel presente certificato.

Le miscele devono quindi essere immagazzinate ad una temperatura compresa tra 0°C e 33°C.

Cylinder is labeled with a specific thermal indicator able to highlight, by a color change from white to black, any thermal shock of the transport and storage conditions foreseen for the Reference Material. The indicator has different gradations depending on the maximum temperature reached during transport and storage. The limit temperature expected during storage is 33 °C and, during transport, 42 °C. In case of complete shading (therefore > 42 °C), the material must not be used and it is necessary to contact the Supplier using the contact details in this certificate.

Istruzioni per la manipolazione e l'uso sufficienti ad assicurare l'integrità del materiale

Instruction for handling and use that are sufficient to ensure the integrity of the material

Per l'utilizzo del presente materiale di riferimento si raccomanda la consultazione della relativa MSDS. Si raccomanda inoltre di utilizzare specifici sistemi di campionamento (riduttori di pressione) ed evitare il reflusso di gas all'interno della bombola. Ulteriori istruzioni sull'utilizzo delle miscele gassose possono essere trovate nella norma internazionale UNI EN ISO 16664:2017.

For the use of the products is recommended the consultation of the relative MSDS. Therefore is recommended to use specific sampling (pressure regulator) to prevent back diffusion into the cylinder. Further instructions regarding the handling of calibration gases can be found in UNI EN ISO 16664:2017.

90CHM047 rev.6 del 01/09/2020



Via Senatore Simonetta, 27
20867 Caponago (MB)
E-mail: lpmr@sapio.it
Telefono: 02/95705484
www.grupposapio.it



RMP N° 234

Produttore di materiali di riferimento

RMP 234

Reference Material Producer

Pagina 4 di 4

Page 4 of 4

Certificato di materiale di riferimento RMP 234 001 / 2023
Reference Material Certificate

La catena di riferibilità gravimetrica ha inizio dallo strumento dell'RMP 234 n°:
Traceability is through RMP 234, instrument n°:

LPRMAPP-001

Munito di Certificato di taratura n°: LAT_055_475/2022 Centro LAT N°055
Certificate of calibration n°: emitted by:

La catena di riferibilità analitica ha inizio dai campioni di prima linea VSL n°:
Traceability is through first line VSL, standards n°:

| | | | | |
|--------------------|------------|---------|-----------------|-------------|
| Anidride solforosa | matricola: | D887581 | certificato n°: | C2231601.14 |
| Anidride solforosa | matricola: | D970419 | certificato n°: | C2266701.03 |
| Anidride solforosa | matricola: | D887589 | certificato n°: | C2204201.03 |

Informazioni aggiuntive
Additional information

| | | |
|---|--------------------|---|
| Materiale della bombola: Cylinder material: | alluminio | |
| Materiale della valvola: Valve material: | acciaio | |
| Capacità bombola (litri): Cylinder capacity (l): | 10 | |
| Contenuto (m³) Total gas volume (m³): | 1,5 | |
| Tipo di connessione valvola: Valve outlet: | UNI 11144 - gruppo | 5 |

La miscela in oggetto contiene quantità di gas non riferibili riassunte nella seguente tabella
The mixture also contains the following quantities of gases, not certified, summarized in the following table.

| Analita analyte | Frazione Molare Molar Fraction |
|--------------------|-----------------------------------|
| - | - |
| - | - |
| - | - |
| - | - |