

Cialli Pamela

Da: enel_produzione_ub_bari@pec.enel.it
Inviato: venerdì 27 aprile 2012 17.01
A: aia@pec.minambiente.it
Oggetto: I: CONTROLLI AIA - ENEL - BA - BARI - RAPPORTO - Rapporto AIA anno 2011 (2 INVIO DI 2)
Allegati: C.LE ENEL BARI ALLEGATI REPORT AIA 2011 (2).zip



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali

E.prot DVA-2012-0010446 del 03/05/2012

-----Messaggio originale-----

Da: enel_produzione_ub_bari@pec.enel.it
[mailto:enel_produzione_ub_bari@pec.enel.it]
Inviato: giovedì 26 aprile 2012 18:29
A: aia@pec.minambiente.it; protocollo.ispra@ispra.legalmail.it
Cc: Dir.generale.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it;
Dap.ba.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it;
archiviogenerale.comunebari@pec.rupar.puglia.it;
protocollo.provincia.bari@pec.rupar.puglia.it;
protocollo.asl.bari@pec.rupar.puglia.it;
servizio.rischioindustriale@pec.rupar.puglia.it; rosario.matteucci@enel.com;
flavio.cozzolino@enel.com; silvana.nardelli@enel.com; serena.cianotti@enel.com
Oggetto: CONTROLLI AIA - ENEL - BA - BARI - RAPPORTO - Rapporto AIA anno 2011 (2 INVIO DI 2)

Si comunica che in data 26/4/2012 il gestore Enel Produzione SpA ha depositato, nella cartella dedicata presente nell'area riservata, i seguenti files allegati:

C.LE ENEL BARI ALLEGATI REPORT AIA 2011 (2)

in relazione all'attuazione dell'AIA della centrale termoelettrica della societ? Enel Produzione SpA sita in Bari, riferimento decreto ex DSA/DEC/2009/0000972 del 03/08/2009.

Distinti saluti

Il referente controlli AIA



Cialli Pamela

Da: Per conto di: enel_produzione_ub_bari@pec.enel.it [posta-certificata@legalmail.it]
Inviato: venerdì 27 aprile 2012 17.07
A: aia@pec.minambiente.it
Oggetto: POSTA CERTIFICATA: I: CONTROLLI AIA - ENEL - BA - BARI - RAPPORTO - Rapporto AIA anno 2011 (2 INVIO DI 2)
Allegati: daticert.xml; postacert.eml (17,0 MB)

Messaggio di posta certificata

Il giorno 27/04/2012 alle ore 17:07:12 (+0200) il messaggio "I: CONTROLLI AIA - ENEL - BA - BARI - RAPPORTO - Rapporto AIA anno 2011 (2 INVIO DI 2)" è stato inviato da "enel_produzione_ub_bari@pec.enel.it" indirizzato a: aia@pec.minambiente.it

Il messaggio originale è incluso in allegato.

Identificativo messaggio: 480575797.1599872594.1335539232452liaspec01@legalmail.it

L'allegato daticert.xml contiene informazioni di servizio sulla trasmissione

Legalmail certified email message

On 2012-04-27 at 17:07:12 (+0200) the message "I: CONTROLLI AIA - ENEL - BA - BARI - RAPPORTO - Rapporto AIA anno 2011 (2 INVIO DI 2)" was sent by "enel_produzione_ub_bari@pec.enel.it" and addressed to: aia@pec.minambiente.it

The original message is attached with the name postacert.eml or I: CONTROLLI AIA - ENEL - BA - BARI - RAPPORTO - Rapporto AIA anno 2011 (2 INVIO DI 2).

Message ID: 480575797.1599872594.1335539232452liaspec01@legalmail.it

The daticert.xml attachment contains service information on the transmission

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 1/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

Rapporto di Prova

Centrale di Bari Gr1 Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)

Prova effettuata:

In data: 28-29/12/2011	Operatore Tecnico di Prova (OTP): <i>Masini Marco(RTP) Vannelli Lorenzo(OTP)</i>	Responsabile Tecnico di prova (RTP): <i>Brandini Andrea</i>
---------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

03/01/2012	Parti Mauro	Sarti Silvano (PO - Responsabile del Laboratorio)	Sarti Silvano (PO - Responsabile del Laboratorio)
Data emissione rapporto	Redazione	Approvazione	Emissione

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 2/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

SCHEDA SINTETICA DELLA CAMPAGNA DI MISURA

Impianto: Bari

Località: Via Bruno Buozzi 35 Bari

Gruppo: 1

Tipo di combustibile: Metano

Punto di misura: numero 2 Condotti Fumi in ingresso alla ciminiera

Quota punto di misura: 12 metri

Orari e condizioni di funzionamento impianto L'impianto ha funzionato in condizioni di assetto costante ad un carico di 68.Mw dalle ore 08.00alle ore 18.00, mentre dalle ore 18.00 Alle ore 08.00 è stato ad un carico di 22MWe

Giorni e orari di inizio e fine campagna di misura Dal 28 Dicembre alle ore 8.00 al 29 Dicembre alle ore 19.00

Tipo di misura: Controllo Emissioni CO, NOx, O2, SO2, H2O, Particolato , temperature ,pressione,

Laboratorio AMB: Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente, sito in Via delle Miniere n° 6 – Loc. Santa Barbara, Cavriglia 52022 (AR).

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 3/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

Indice

1.	PREMESSA E SCOPI	4
1.1.	Descrizione degli obiettivi di misura	4
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI	5
2.1.	Documenti di riferimento	6
3.	LIMITI DI EMISSIONE	6
4.	DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA	7
5.	MODALITA' OPERATIVE	7
5.1.	Procedura AST per il test annuale di sorveglianza secondo la norma UNI EN 14181:2005	7
5.1.1	Verifica di linearità strumentazione AMS	8
5.1.2	Determinazione inquinanti gassosi CO, NO _x e O ₂	8
5.1.3	Determinazione della concentrazione di particolato solido in flussi gassosi e relativa validazione della funzione di taratura dell'opacimetro.....	9
5.1.4	Determinazione concentrazione di SO ₂ nel flusso gassoso	10
5.2.	Calcolo Indice di Accuratezza Relativa (IAR).....	10
5.3.	Determinazione del contenuto di vapore acqueo nel flusso gassoso.....	11
5.4.	VERIFICA DEI SISTEMI DI MISURA DI TEMPERATURA E PRESSIONE DEI FUMI ..	11
6.	STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE	12
6.1.	Strumentazione di riferimento (SRM)	12
6.2.	Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)	13
6.3.	Bombole utilizzate durante l'esecuzione delle prove.....	14
6.3.1	Bombole utilizzate per le tarature degli strumenti SRM	14
6.3.2	Bombole utilizzate per la linearità della strumentazione AMS	15
7.	RISULTATI	16
7.1.	Riepilogo Dati AST	17
7.2.	Linearità strumentazione AMS	19
7.3.	Riepilogo Dati Indice di Accuratezza Relativa (IAR)	20
7.4.	RISULTATI DI VERIFICA DEI SISTEMI DI MISURA DI TEMPERATURA E PRESSIONE DEI FUMI".....	20
8.	CONCLUSIONI	20
9.	ALLEGATI	21

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 4/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

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.

I risultati delle prove sono riportati sia all'interno del presente documento sia nel Rapporto di prova ASP11EMIRP0147-00 (sotto marchio ACCREDIA)

Responsabile delle prove Brandini Andrea (RTP)

Esecutori delle prove: Masini Marco (RTP), Vannelli Lorenzo (OTP).

1.1. Descrizione degli obiettivi di misura

La Direzione della Centrale di Bari ha richiesto con comunicazione interna a GEM/SAI/ASP Laboratori di COE, Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente sede di Santa Barbara di effettuare le misure di CO, NO_x, O₂, SO₂, H₂O, Particolato, temperature, pressione, nel periodo 28-29/12/2011.

Il presente documento contiene pertanto la descrizione ed i risultati delle seguenti prove:

- Convalida della retta di taratura della strumentazione AMS, e conseguente determinazione della variabilità dei risultati ottenuti. (AST)
- Linearità della strumentazione AMS
- Calcolo Indice di Accuratezza Relativa (IAR)
- Determinazione del vapore acqueo nel flusso gassoso
- Conferma della retta di taratura del polverimetro con combustione 100% metano
- Determinazione della concentrazione di SO₂ con metodo manuale gravimetrico
- Misure di pressione e temperatura fumi

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 5/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

2. RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

- [1] Norma UNI EN 15058:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) – Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva";
- [2] Norma UNI EN 14792:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO_x) – Metodo di riferimento: Chemiluminescenza";
- [3] Norma UNI EN 14789:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O₂) – Metodo di riferimento – Paramagnetismo";
- [4] Norma UNI EN 13284-1:2003 "Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni – Metodo manuale gravimetrico";
- [5] Norma UNI 10169:2001 "Misure alle emissioni – Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot";
- [6] Norma UNI EN 14791:2006 "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di diossido di zolfo (SO₂) – Metodo di riferimento";
- [7] Norma UNI EN 14790:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione del vapore acqueo in condotti";
- [8] Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica della società Enel Produzione S.p.A. sita in Bari del 03/08/2009
- [9] Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 6/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

2.1. Documenti di riferimento

- [1] SAI10SGQIS018 "Laboratori di COE – Uso, Manutenzione e Taratura Strumentazione Prove gas"
- [2] SAI10SGQIS017 "Laboratori di COE – Uso, Manutenzione e Taratura Strumentazione Prove Polveri, Velocità e Portata"
- [3] SAI10SGQIS019 "Laboratori di COE – Uso, Manutenzione e Taratura Strumentazione Prove Umidità e SO₂"
- [4] ASP11AMBRT015 "Laboratori di COE – Rispondenza ai requisiti dei metodi di prova"

3. LIMITI DI EMISSIONE

Di seguito sono riportati i limiti di emissione del Gr 1 della centrale di Bari indicati nell'Autorizzazione integrata Ambientale (AIA) del 03/08/2009 come media su base mensile e nelle 48 ore di n.f..Il limite si applica durante le ore di normale funzionamento (dall'Allegato II parte I paragrafo I p.to e del D.Lgs. 152/2006).

- NO_x come NO₂ al 3% di O₂ = 200 mg/Nm³.
- CO al 3% di O₂ =50 mg/Nm³
- SO₂ al 3% do O₂ =10 mg/Nm³
- Particolato solido al 3% di O₂ =5 mg/Nm³

Tali limiti di emissione sono quelli prescritti in attesa degli interventi di adeguamento.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 7/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

4. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

L'impianto produttivo si compone di tre unità termoelettriche identiche di potenza 68 Mwe, di cui i gruppi 1 e 2 alimentate a metano 100 % mentre il gruppo 3 adotta una alimentazione mista metano/Ocd. I bocchelli di prelievo sono situati su i due condotti in ingresso alla ciminiera, a quota 12 metri, raggiungibili entrambi con scale a gradini. Nelle immediate vicinanze è presente una presa Palazzoli 220V/16A. La strumentazione si trova in delle cabine termostate poste a terra nelle vicinanze della base ciminiera. Anche a terra è presente una presa Palazzoli 220V/16A.

5. MODALITA' OPERATIVE

5.1. Procedura AST per il test annuale di sorveglianza secondo la norma UNI EN 14181:2005

Le misure AST sono state eseguite secondo la norma UNI EN 14181:2005 al fine di definire la retta di taratura della strumentazione AMS e la determinazione della variabilità dai valori ottenuti da essa.

La procedura di AST prevede una Prova Funzionale preliminare comprendente i seguenti Test:

- Verifica Allineamento e pulizia (solo per gli analizzatori non estrattivi: Misuratore polvere);
- Verifica sistema di campionamento (solo per gli analizzatori estrattivi);
- Analisi della documentazione e delle registrazioni del Sistema di Misura delle Emissioni;
- Valutazione delle modalità di gestione;
- Prova di tenuta della linea di campionamento;
- Verifiche delle Letture di Zero e di Span;
- Verifica del tempo di risposta.
- Linearità strumentazione AMS

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 8/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

- Interferenze

Tali test sono descritti nell'Appendice A della suddetta norma.

La sequenza delle operazioni richieste per l'esecuzione della prova di Sorveglianza annuale "AST" è riportata di seguito:

- Misurazioni in parallelo con un Sistema di Misura di Riferimento (SRM): Tali misurazione vengono eseguite secondo le norme riportate al paragrafo 2 e nelle modalità descritte nei successivi paragrafi.
- Valutazione Dati: i dati vengono riportati nelle medesime condizioni delle misure degli analizzatori AMS.
- Calcolo della variabilità: si calcola lo scarto tipo delle differenze delle misurazioni parallele tra SRM-AMS.
- Prova di Variabilità e validità della funzione di taratura.

5.1.1 Verifica di linearità strumentazione AMS

Si esegue una verifica della linearità della risposta della strumentazione gas AMS, le cui caratteristiche sono riportate nel paragrafo 6.2, utilizzando cinque diverse concentrazioni di gas di riferimento, come descritto nell'appendice B della norma UNI EN 14181:2005.

Per la generazione delle miscele di gas campione alle concentrazioni richieste viene utilizzato un diluatore progettato e realizzato da PCF elettronica mod. DP-99 unitamente a miscele di gas con incertezze certificate del $\pm 2\%$.

5.1.2 Determinazione inquinanti gassosi CO, NO_x e O₂

La verifica delle misure degli inquinanti gassosi è stata effettuata mediante dei campionamenti effettuati in un bocchello opportunamente predisposto in ciminiera. 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.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 9/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

Le concentrazioni degli inquinanti vengono infine acquisite dall'ideale sistema in dotazione al Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente.

Prima dell'avvio del periodo di test è stata eseguita una verifica della taratura del sistema di riferimento (SRM) utilizzando miscele di gas, la cui composizione è riportata al paragrafo 6.3.

5.1.3 Determinazione della concentrazione di particolato solido in flussi gassosi e relativa validazione della funzione di taratura dell'opacimetro

Per l'ottenimento delle curve di taratura rifrazione/concentrazione di polvere sono state eseguite determinazioni isocinetiche di particolato per via estrattivo-gravimetrica, come previsto dalla norma UNI EN 13284-1:2003, ed i valori ottenuti posti in correlazione con il valore di rifrazione medio rilevato dal polverimetro nel periodo di prelievo. La nuova retta di taratura così ottenuta, viene successivamente impostata nello strumento.

Le misure polveri eseguite con il metodo di riferimento sono state effettuate a reticolo come previsto dalla norma UNI 10169:2001, con N°16 affondamenti nei N°2 bocchelli posizionati ortogonalmente rispetto alla direzione del flusso.

Il sistema di campionamento isocinetico utilizzato è il Tecora mod. Isostack Plus, è costituito da un ugello di prelievo di diametro interno 6 mm, con sezione di aspirazione opposta alla direzione del flusso e, in serie ad esso si ha un portafiltro montato su una sonda in acciaio inox, un separatore di umidità, una pompa di aspirazione comandata da una unità di controllo e un contatore volumetrico del gas campionato.

I filtri utilizzati durante la prova sono filtri in fibra di quarzo, precedentemente condizionati ad una temperatura di 180°C, raffreddati a temperatura ambiente in un essiccatore e pesati. A fine prova si esegue nuovamente la procedura di condizionamento dei filtri ad una temperatura di 160°C.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 10/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

5.1.4 Determinazione concentrazione di SO₂ nel flusso gassoso

Il campionamento per le misure di SO₂ è stato eseguito secondo la norma di riferimento UNI EN 14791:2006. Quest'ultima prevede un treno di campionamento costituito da una sonda riscaldata, un filtro per abbattere le eventuali polveri, tre gorgogliatori posti in serie in un bagno di raffreddamento per eliminare la condensa, pompa di aspirazione a flusso costante e un contatore volumetrico. I campioni raccolti vengono successivamente portati al Laboratorio, il quale esegue la determinazione della concentrazione attraverso Cromatografia ionica

5.2. Calcolo Indice di Accuratezza Relativa (IAR)

In conformità alle indicazioni del paragrafo 4.4 dell'Allegato VI alla parte V del D.Lgs 152/06 si calcola l'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) per i parametri NO_x, CO, O₂ e H₂O.

Tale verifica è superata quando il valore di IAR per ciascun parametro risulta superiore all'80%.

Per quanto riguarda l'SO₂ non è stato possibile calcolare l'IAR in quanto la combustione 100% a metano non genera concentrazioni significative.

Si evidenzia che tale prova non è richiesta dall'Autorizzazione Integrata Ambientale dell'impianto e della norma UNI EN 14181:2005.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 11/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

5.3. Determinazione del contenuto di vapore acqueo nel flusso gassoso

Le prove per la determinazione del contenuto di vapore acqueo nel flusso gassoso viene eseguita secondo quanto descritto dalla norma UNI EN 14790:2006.

Il campionamento prevede l'utilizzo di una sonda riscaldata, un bagno refrigerato contenente tre gorgogliatori (i primi due contenenti una soluzione acquosa e il terzo gel di silice essiccato) precedentemente pesati, e una pompa posta a valle del treno di campionamento che permette l'aspirazione del gas e il suo passaggio attraverso il sistema.

Il contenuto percentuale di vapore acqueo viene determinato pesando la fase condensata e facendone la differenza con il peso iniziale, il valore ottenuto viene poi normalizzato per le condizioni di esercizio.

5.4. Verifica dei sistemi di misura di temperatura e pressione fumi

La verifica delle misure di temperatura e pressione fumi viene effettuata mettendo a confronto le misure rilevate dal AMS con quelle rilevate dal sistema di misura di riferimento SRM tenendo conto che lo scarto massimo su l'errore percentuale tra le due misure deve essere inferiore al 2%.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 12/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

6. STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE

6.1. Strumentazione di riferimento (SRM)

La strumentazione utilizzata per eseguire le misure è la seguente:

	Costruttore	Modello	Matricola	Principio di misura	Fondo Scala
Analizzatore O₂	Siemens	Oxymat 6E	N1-T1-0301	Paramagnetismo	25 %
Analizzatore NO_x	Horiba	PG250	NTU30N0B	Chemiluminescenza	250 ppm
Analizzatore CO	Siemens	Ultramat 6E	N1-X9-229	IR	300 mg
Analizzatore SO₂	Siemens	Ultramat 6E	N1-X9-222	IR	200 mg
Pompa	Tecora	Isostack Plus	5510210	Isocinetismo	
Pompa	Tecora	Isostack Plus	2252862	Isocinetismo	
Unità di controllo pompa	Tecora		551022A		
Unità di controllo pompa	Tecora		551016A		

Tutta la strumentazione, utilizzata come riferimento, è riferibile per le grandezze di interesse tramite taratura presso organismi firmatari del mutuo riconoscimento EA e/o ILAC. I relativi certificati di taratura sono conservati presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara).

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 13/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

6.2. Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)

La strumentazione (AMS) sottoposta a verifica è la seguente:

	Costruttore	Modello	Matricola	Principio di misura	Fondo Scala
Analizzatore O₂	Siemens	Oxymat 6E	N1-A1-610	Paramagnetismo	25 %
Analizzatore NO_x	Siemens	Ultramat 6E	N1-A1-599	IR	150 mg
Analizzatore CO	Siemens	Ultramat 6E	N1-A1-595	IR	60 mg
Analizzatore SO₂	Siemens	Ultramat 6E	N1-A1-606	IR	75 mg
Analizzatore H₂O	Siemens	LDS 6	S-N1-A1-1100818	IR	
Polverimetro Dx	Sick Maihak	RM 210	07468013	Luce Scatterizzata	50 s.l.
Polverimetro Sx	Sick Maihak	RM 210	07468016	Luce Scatterizzata	50 s.l.
Flowsick Dx	Sick Maihak	100	10068563 - 10068591 - 10068590	Ultrasuoni	35 m/s
Flowsick Sx	Sick Maihak	100	10068561 - 10068597 - 10068596	Ultrasuoni	35 m/s

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 14/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

6.3. Bombole utilizzate durante l'esecuzione delle prove

6.3.1 Bombole utilizzate per le tarature degli strumenti SRM

Come previsto dalle normative di riferimento al §2, sono state eseguite le tarature degli strumenti con le seguenti miscele di gas di zero e span, secondo quanto descritto nell'Istruzione Tecnica SAI10SGQIS018:

- N₂ con una purezza al 99.99999%

Tipo di Miscela	Concentrazione	Incertezza	s/n Bombola	Ente Certificatore Certificato n°
CO + N ₂	48.9ppm	<1%	MP31904	VSL 3221718.01
NO + N ₂	197.1 ppm	<1%	MP11/534	VSL 3221718.15
O ₂ + N ₂	20.58 %	±2%	MP9/229	Sapio 154777
SO ₂ + N ₂	50.3 ppm	<1%	MP8/991	VSL 3221831.01

Le miscele utilizzate come materiale di riferimento, escluso quella dell'O₂, sono riferibili ad organismi firmatari del Mutuo Riconoscimento. I relativi certificati di taratura sono conservati presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara) e allegati al presente documento.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 15/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

6.3.2 Bombole utilizzate per la linearità della strumentazione AMS

Nel seguente prospetto si riportano le bombole utilizzate per la misura di linearità della strumentazione AMS:

Tipo di Miscela	Concentrazione	Incertezza	s/n Bombola	Ente Certificatore Certificato n°
CO + N ₂	405 ppm	±2%	Mp14934	Sapio 168140
NO + N ₂	197.1 ppm	<1%	MP11/534	VSL 3221718.15
O ₂ + N ₂	20.84 %	±2%	MP5/960	Sapio 171838
SO ₂ + N ₂	50.3 ppm	<1%	MP8/991	VSL 3221831.01

Le miscele utilizzate come materiale di riferimento, escluso quelle dell'O₂ e del CO, sono riferibili ad organismi firmatari del Mutuo Riconoscimento. I relativi certificati di taratura sono conservati presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara) e allegati al presente documento.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 16/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

7. RISULTATI

Nel periodo 28-29/12/11 il Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente ha applicato la procedura di AST secondo la norma UNI EN 14181:2005, la linearità della strumentazione AMS di tipo estrattivo e non estrattivo e il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) secondo il D.Lgs. 152/06). Si è inoltre effettuata anche la linearità dei due polveri metri.

Tabella Prove polveri condotto Sinistro

Data	Prova n°	Carico MW	Comb Metano	Estinzione x	Conc. Mg/m3 t.q y
28/12/11	1	68	100%	1.79	0.45
28/12/11	2	68	100%	1.15	0.43
28/12/11	3	68	100%	3.51	0.57
29/12/11	4	68	100%	1.34	0.68
29/12/11	5	68	100%	1.37	0.55

Tabella Prove polveri condotto Destro

Data	Prova n°	Carico MW	Comb Metano	Estinzione x	Conc. Mg/m3 t.q y
28/12/11	1	68	100%	5.03	0.79
28/12/11	2	68	100%	2.85	0.65
28/12/11	3	68	100%	5.00	0.64
29/12/11	4	68	100%	5.00	0.52
29/12/11	5	68	100%	4.10	0.65

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 17/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

7.1. Riepilogo Dati AST

Di seguito sono riportati il riepilogo della Prova funzionale e della procedura di AST. Per il dettaglio della prova si rimanda agli allegati.

Prova Funzionale

ATTIVITA'	ESITO			
Allineamento e Pulizia	Positivo			
Sistema di campionamento	Positivo			
Documentazione e Registrosioni	Positivo			
Modalità di gestione	Positivo			
Prova di tenuta	Positivo			
Linearità	Positivo			
Interferenze	Positivo			
Deriva di zero e di span	positivo			
	NO _x	CO	O ₂	SO ₂
	Valore Letto - Atteso	Valore Letto - Atteso	Valore Letto - Atteso	Valore Letto - Atteso
Controllo Zero e Span	-0.07- 0 mg/Nm3	0.07- 0 mg/Nm3	20.94- 20,96%	0.97 - 0 mg/Nm3
	124.11 – 124.48 mg/Nm3	50.89 – 50.22 mg/Nm3	0.02- 0%	61.59 – 60.53 mg/Nm3
Tempo di Risposta (s)	20– 33	32 - 19	18 - 17	49 - 47

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 18/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Usò Aziendale

AST Risultati Test di Variabilità

	NO	CO	Polveri dx	Polveri sx
ELV	200	50		
Unità di misura	mg/Nm ³ 3% O ₂			
15% ELV	30	7.5	0.75	0.75
Condizione di accettabilità della variabilità	$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$			
Scarto tipo sD	1.97	0.16	0.07	0.18
σ_0	20.41	5.10	0.77	0.77
$\sigma_0 * K_v * 1,5$	28.04	7.01	1.05	1.05
La variabilità dell'AMS è accettata	Si	Si	Si	Si

Per quanto riguarda il parametro SO₂, non è stata eseguita la prova AST dal momento che in fase QAL2, in conseguenza dell'utilizzo di gas naturale come combustibile, non è stato possibile determinare la funzione di calibrazione in quanto tutti i valori ottenuti dai sistemi di analisi sono risultati inferiori al limite di rilevabilità strumentale".

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 19/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

AST Risultati Test di Validità della Retta di Taratura

	NO	CO	Polveri dx	Polveri sx
ELV	200	50		
Unità di misura	mg/Nm ³ 3% O ₂			
15% ELV	30	7.5	0.75	0.75
Condizione di accettabilità della taratura	$ \bar{D} \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$			
$ \bar{D} $	14.95	0.09	0.05	0.18
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	22.29	5.26	0.83	0.93
La taratura dell'AMS è accettata	Si	Si	Si	Si

7.2. Linearità strumentazione AMS

Si riportano negli allegati i risultati delle misure di linearità della strumentazione AMS. L'esito delle verifiche è stato positivo, dato che i residui relativi sono risultati in tutti i casi inferiori al 5%, massimo valore ammesso nella norma UNI EN 14181:2005.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 20/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

7.3. Riepilogo Dati Indice di Accuratezza Relativa (IAR)

Indice Accuratezza Relativa	%	H2O	83.48
Indice Accuratezza Relativa	%	NO	83.53
Indice Accuratezza Relativa	%	CO	
Indice Accuratezza Relativa	%	O₂	98.66

Per il dettaglio della prova si rimanda agli allegati.

Dall'analisi dei dati è possibile osservare che gli indici di accuratezza risultano sempre superiori alla soglia di accettabilità dell'80%, di cui al D.Lgs n°152 del 03/04/2006.

Per quanto riguarda il parametro CO non è stato possibile calcolare l'IAR per le basse concentrazioni rilevate durante la prova.

Per il dettaglio della prova si rimanda agli allegati.

7.4. Risultati di verifica dei sistemi di misura di temperatura e pressione fumi

Le prove di verifica dei sistemi di misura di temperatura ed di pressione fumi hanno dato esito positivo in quanto l'errore percentuale tra le misure prese in esame non ha mai superato la soglia del 2% come da prescrizione AIA.

8. CONCLUSIONI

Tutti gli analizzatori posti a verifica hanno superato con successo i test previsti dalla norma UNI EN 14181:2005 (Test di variabilità), la prova di linearità, e il test del calcolo dell'IAR previsto dal D.Lgs. 152/06, e sono pertanto idonei all'utilizzo richiesto.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP148-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 21/21
	Centrale di Bari Gr1- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

9. ALLEGATI

Allegato 1 – Linearità strumentazione gas	(8 Pagine)
Allegato 2– Linearità polverimetro Dx	(1 Pagina)
Allegato 3 – Linearità polverimetro Sx	(1 Pagine)
Allegato 4– Riepilogo Accuratezza	(1 Pagina)
Allegato 5 – Accuratezza prova 1	(1Pagina)
Allegato 6 – Accuratezza prova 2	(1 Pagina)
Allegato 7– Accuratezza prova 3	(1 Pagina)
Allegato 8 – Accuratezza prova 4	(1 Pagina)
Allegato 9 - Accuratezza prova 5	(1 Pagina)
Allegato 10 – Accuratezza H ₂ O	(1 Pagina)
Allegato 11 – Accuratezza del Sistema	(1 Pagina)
Allegato 12– Verifica misure pressione	(1 Pagine)
Allegato 13 – Verifica misure di temperatura	(1 Pagine)
Allegato 14– Tempi di risposta degli strumenti	(4 pagine)
Allegato 15 – Interferenze	(1 Pagine)
Allegato 16 – Test AST CO	(2 pagine)
Allegato 17 – Test AST NO	(2 pagine)
Allegato 18 – Tabella riepilogativa prove polveri Dx	(1 Pagina)
Allegato 19- Tabella riepilogativa prove polveri Sx	(1 Pagina)
Allegato 20 – Test AST Polveri ramo Destro	(2 pagine)
Allegato 21 – Test AST Polveri ramo Sinistro	(2 pagine)
Allegato 22 – Riepilogo Prove SO ₂	(1 pagina)
Allegato 23 – Bombole di taratura	(6 pagine)

Risultato di prova - Verifica di linearità

Identificazione della prova

Commessa Olio Gas
Addetto alla prova ASP SB
Centrale..... BARI
Gruppo..... Gr1 O2
Prova effettuata in data 21-12-11
Tipo di gas N2+O2

Identificazione dell'analizzatore provato

Marca Siemens
Modello Oximat 6
Matricola N1-A1-610
Fondo scala (FS) 25 %
Tempo di risposta nominale 25 s

Condizioni di prova

Alimentazione elettrica Come da specifica tecnica dell'analizzatore
Portata all'analizzatore Come da specifica tecnica dell'analizzatore
Concentrazione del gas campione 20.58 % \pm 2.0 %
Matricola bombola gas campione MP9/229
Portata del campione di gas 2000 sccm
Identificazione del sistema di misura 016 (Mfc1:G491578G20, Mfc2:G491577G20)
Frequenza di campionamento 1 Hz
Numero di misure per ciascuna concentrazione di prova 5

Risultati della prova inerenti ai livelli di concentrazione

Concentrazione di riferimento X	Incertezza di X in % I_X	Valori medi di risposta analizzatore \bar{Y}_X	Incertezza di \bar{Y}_X $I_{\bar{Y}_X}$	Errore medio di linearità in %FS ϵ	Incertezza di ϵ in %FS I_ϵ	Errore di regressione lineare $d_{x,rel}$ (%FS)
0.00	0.000	-0.05	0.005	0.00	0.000	0.25
17.50	2.012	17.51	0.004	0.00	0.000	0.12
15.01	2.026	14.98	0.004	-0.13	0.238	0.01
10.01	2.079	9.92	0.002	-0.29	0.246	-0.12
5.00	2.168	4.88	0.004	-0.36	0.175	-0.15
2.50	2.252	2.37	0.000	-0.34	0.108	-0.11

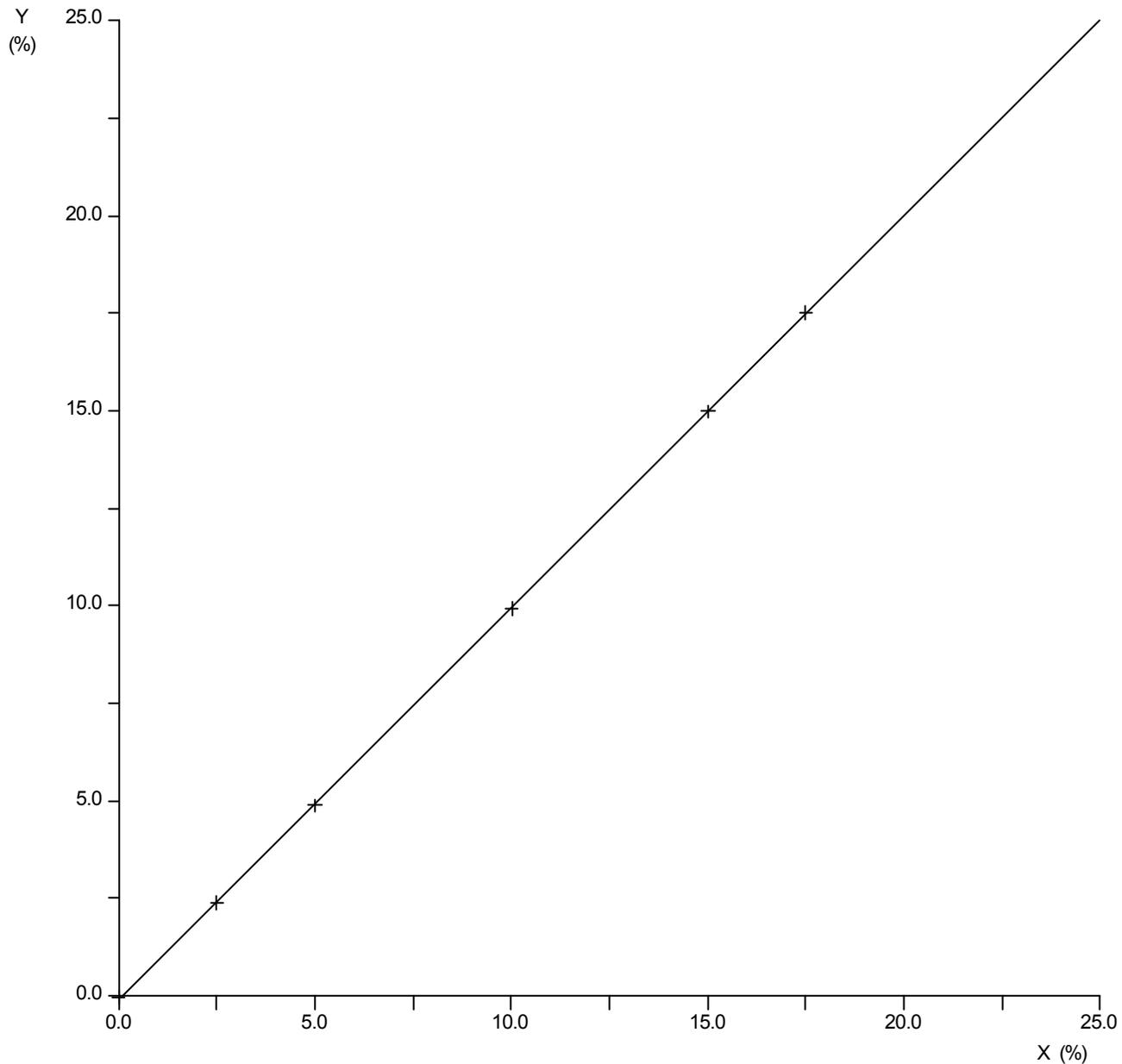
L'unità di misura dei parametri riportati in tabella non espressi in forma percentuale è identica a quella della concentrazione di riferimento X (%).

Risultati della regressione lineare

Equazione lineare $Y = A + B X$	Coefficiente di correlazione lineare r	Banda di confidenza (al 95%) ΔY di Y $\Delta Y = \pm [C + D (X-E)^2]^{1/2}$
A = -0.115 B = +1.0056	1.0000	C = +0.0002 D = +0.000005 E = +8.337

I parametri A, E sono espressi in % ; il parametro C è espresso in [%]² ; gli altri parametri sono adimensionali.

Grafico di regressione lineare



Commenti

Risultato di prova - Verifica di linearità

Identificazione della prova

Commessa OLIO GAS
Addetto alla prova ASP SB
Centrale..... BARI
Gruppo..... Gr1 SO2
Prova effettuata in data 21-12-11
Tipo di gas SO2+N2

Identificazione dell'analizzatore provato

Marca SIEMENS
Modello ULTRAMAT6
Matricola N1-A1-603
Fondo scala (FS) 75 mg
Tempo di risposta nominale 30 s

Condizioni di prova

Alimentazione elettrica Come da specifica tecnica dell'analizzatore
Portata all'analizzatore Come da specifica tecnica dell'analizzatore
Concentrazione del gas campione 141 mg \pm 1.0 %
Matricola bombola gas campione MP8/991
Portata del campione di gas 2000 sccm
Identificazione del sistema di misura 016 (Mfc1:G491578G20, Mfc2:G491577G20)
Frequenza di campionamento 1 Hz
Numero di misure per ciascuna concentrazione di prova 5

Risultati della prova inerenti ai livelli di concentrazione

Concentrazione di riferimento X	Incertezza di X in % I_X	Valori medi di risposta analizzatore \bar{Y}_X	Incertezza di \bar{Y}_X $I_{\bar{Y}_X}$	Errore medio di linearità in %FS ϵ	Incertezza di ϵ in %FS I_ϵ	Errore di regressione lineare $d_{x,rel}$ (%FS)
0.00	0.000	-0.02	0.232	0.00	0.000	0.27
60.02	1.183	60.51	0.129	0.00	0.000	0.02
45.00	1.249	45.37	0.157	0.02	0.647	0.10
30.02	1.329	30.10	0.059	-0.21	0.477	-0.06
15.03	1.471	14.82	0.153	-0.42	0.401	-0.22
7.48	1.770	7.26	0.077	-0.35	0.332	-0.12

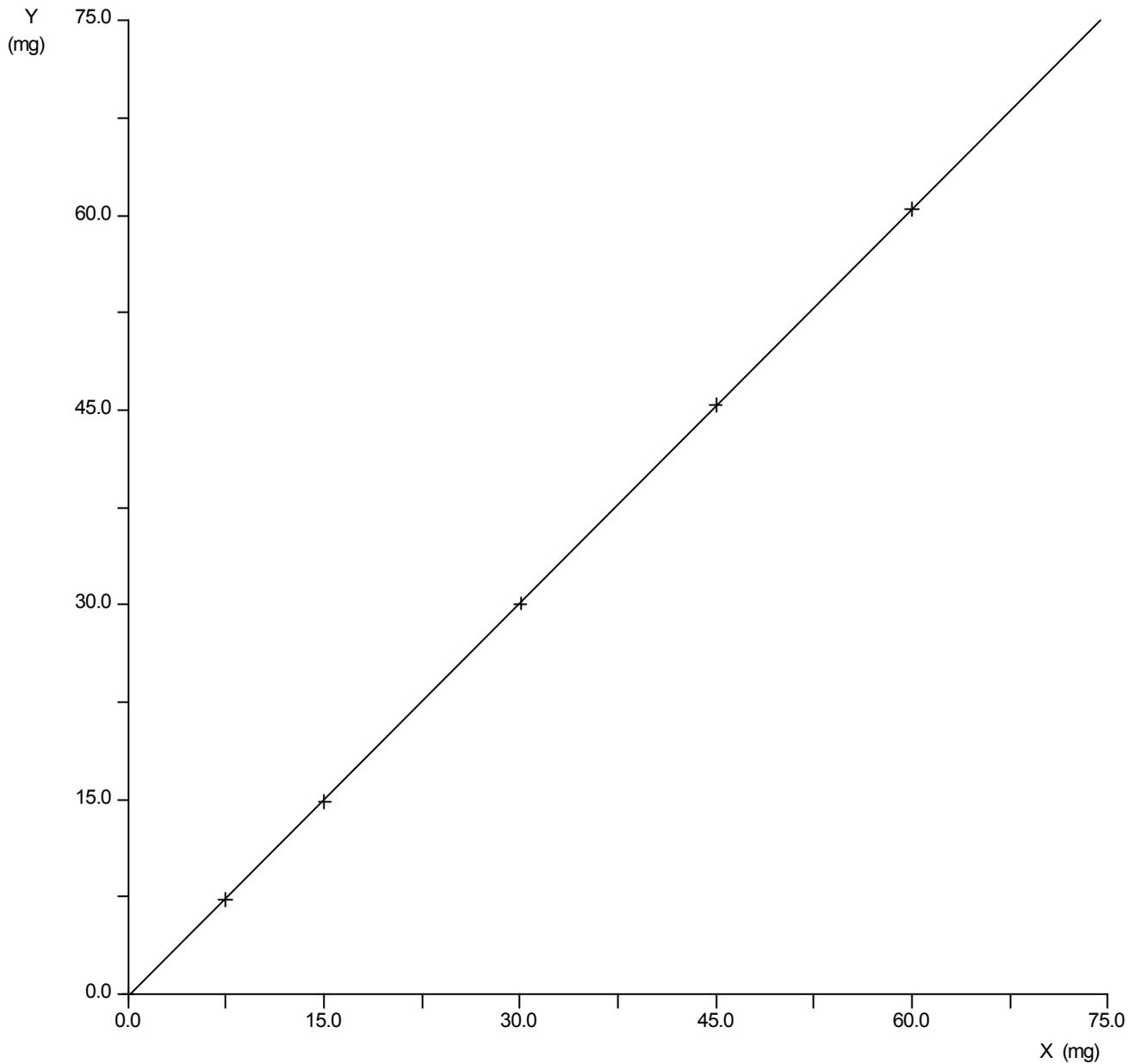
L'unità di misura dei parametri riportati in tabella non espressi in forma percentuale è identica a quella della concentrazione di riferimento X (mg).

Risultati della regressione lineare

Equazione lineare $Y = A + B X$	Coefficiente di correlazione lineare r	Banda di confidenza (al 95%) ΔY di Y $\Delta Y = \pm [C + D (X-E)^2]^{1/2}$
A = -0.218 B = +1.0114	1.0000	C = +0.0037 D = +0.000008 E = +26.260

I parametri A, E sono espressi in mg ; il parametro C è espresso in $[mg]^2$; gli altri parametri sono adimensionali.

Grafico di regressione lineare



Commenti

Risultato di prova - Verifica di linearità UNI EN 14181-2005

Identificazione della prova

Commessa Olio Gas
 Addetto alla prova ASP SB
 Centrale..... BARI
 Gruppo..... Gr2 CO
 Prova effettuata in data 21-12-11
 Tipo di gas CO+N2

Identificazione dell'analizzatore provato

Marca Siemens
 Modello Ultramat 6
 Matricola N1-A1-595
 Fondo scala (FS) 100 mg
 Limite superiore del campo di misura (Cu) 100 mg
 Tempo di risposta nominale 30 s

Condizioni di prova

Alimentazione elettrica Come da specifica tecnica dell'analizzatore
 Portata all'analizzatore Come da specifica tecnica dell'analizzatore
 Concentrazione del gas campione 506 mg \pm 2.0 %
 Matricola bombola gas campione MP 14934*
 Portata del campione di gas 2000 sccm
 Identificazione del sistema di misura 016 (Mfc1:G491578G20, Mfc2:G491577G20)
 Frequenza di campionamento 1 Hz
 Numero di misure per lo zero di riferimento 6
 Numero di misure per ciascuna concentrazione di prova 3

Risultati della prova inerenti ai livelli di concentrazione

Concentrazione media di riferimento C	Incertezza di C I_C (%)	Valori medi di risposta AMS \bar{Y}_C	Incertezza di \bar{Y}_C $I_{\bar{Y}_C}$	Residui delle concentrazioni medie $d_{c,rel}$ (%Cu)	Prova dei residui $d_{c,rel} < 5\%$
0.00	0.000	-0.04	0.079	0.55	superata
25.02	2.514	23.91	0.393	-0.70	superata
30.08	2.426	29.09	0.081	-0.62	superata
40.18	2.333	39.39	0.160	-0.50	superata
60.01	2.256	59.94	0.126	0.09	superata
80.04	2.218	80.68	0.175	0.64	superata

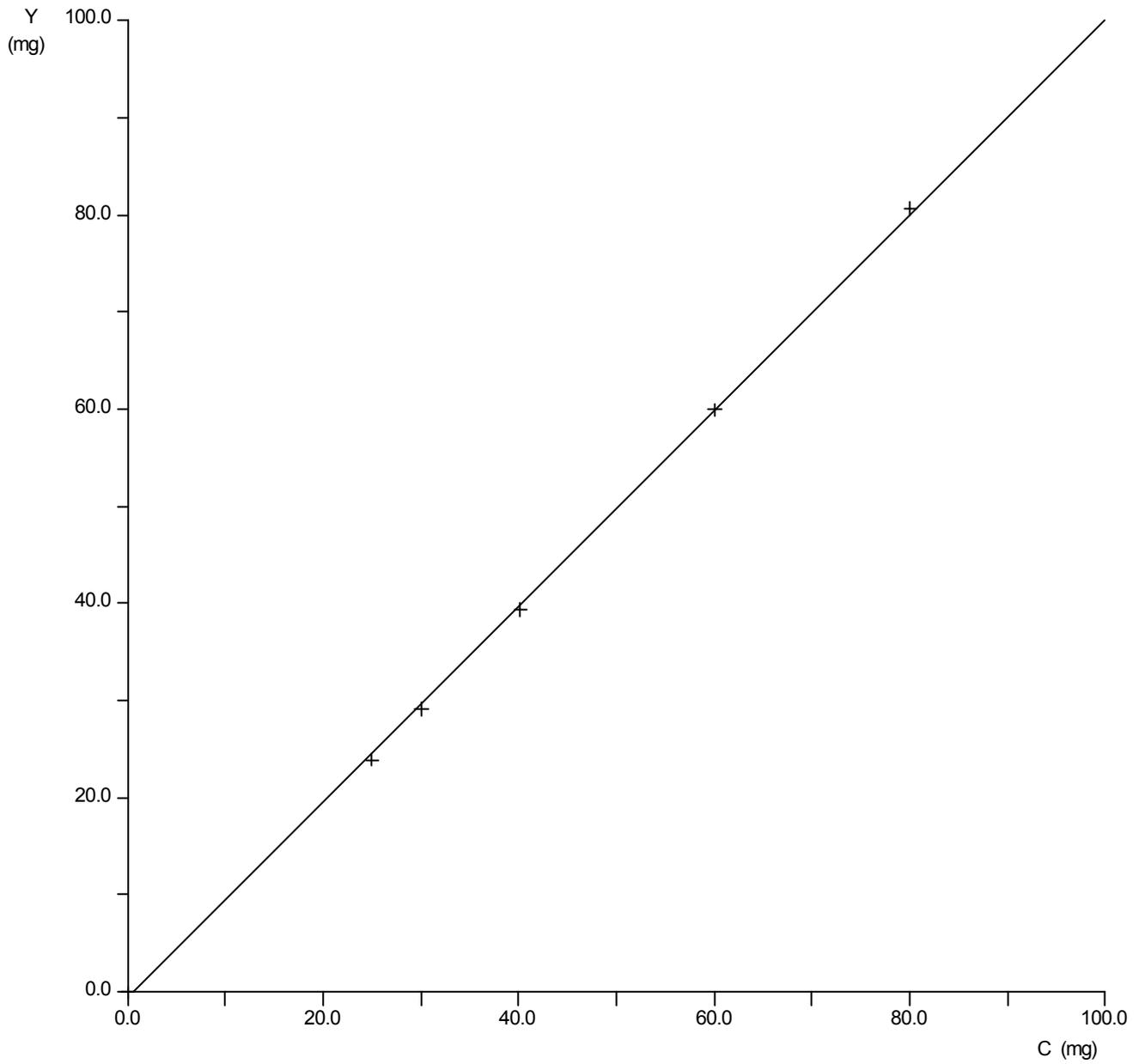
L'unità di misura dei parametri riportati in tabella non espressi in forma percentuale è identica a quella della concentrazione di riferimento C (mg).

Risultati della regressione lineare

$Y = A + B C$
$A = -0.585 \quad B = +1.007$

Il parametro A è espresso in mg ; il parametro B è adimensionale.

Grafico di regressione lineare



Commenti

Risultato di prova - Verifica di linearità UNI EN 14181-2005

Identificazione della prova

Commessa Olio Gas
Addetto alla prova ASP SB
Centrale..... BARI
Gruppo..... Gr1 NO
Prova effettuata in data 21-12-11
Tipo di gas NO+N2

Identificazione dell'analizzatore provato

Marca Siemens
Modello Ultramat 6
Matricola N1-A1-599
Fondo scala (FS) 260 mg
Limite superiore del campo di misura (Cu) 260 mg
Tempo di risposta nominale 30 s

Condizioni di prova

Alimentazione elettrica Come da specifica tecnica dell'analizzatore
Portata all'analizzatore Come da specifica tecnica dell'analizzatore
Concentrazione del gas campione 264.1 mg ± 1.0 %
Matricola bombola gas campione MP11/534
Portata del campione di gas 2000 sccm
Identificazione del sistema di misura 016 (Mfc1:G491578G20, Mfc2:G491577G20)
Frequenza di campionamento 1 Hz
Numero di misure per lo zero di riferimento 6
Numero di misure per ciascuna concentrazione di prova 3

Risultati della prova inerenti ai livelli di concentrazione

Concentrazione media di riferimento C	Incertezza di C I_C (%)	Valori medi di risposta AMS \bar{Y}_C	Incertezza di \bar{Y}_C $I_{\bar{Y}_C}$	Residui delle concentrazioni medie $d_{c,rel}$ (%Cu)	Prova dei residui $d_{c,rel} < 5\%$
0.00	0.000	0.05	0.112	0.22	superata
26.04	1.492	24.98	0.491	-0.23	superata
52.01	1.344	51.11	0.507	-0.19	superata
104.00	1.202	103.32	0.361	-0.16	superata
155.97	1.102	155.75	0.534	-0.03	superata
208.08	1.036	208.57	0.437	0.19	superata

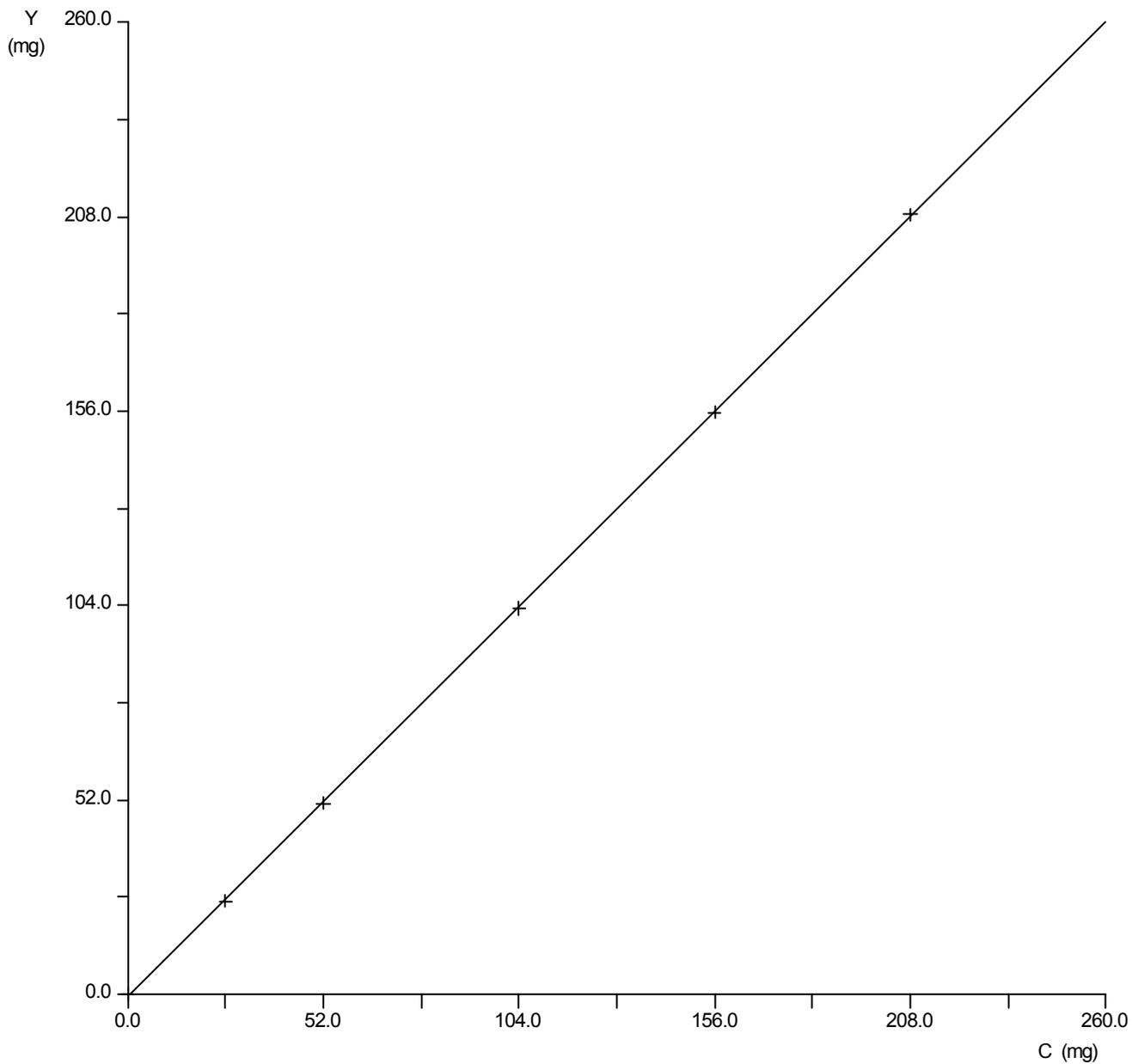
L'unità di misura dei parametri riportati in tabella non espressi in forma percentuale è identica a quella della concentrazione di riferimento C (mg).

Risultati della regressione lineare

$Y = A + B C$
$A = -0.521 \quad B = +1.003$

Il parametro A è espresso in mg ; il parametro B è adimensionale.

Grafico di regressione lineare



Commenti



Prodotto	SICK RM 210
Cliente	Cle Bari Gr1 Lato DX
N° seriale	Opacimetro sick RM 210 matr. 07468013

Apparecchiatura di prova per filtri campione : Spectral photometer: Lambda 19 Fa.Perkin Eimer 500874 Ger.Nr.1006
trasmissione misurata a 880 nm Specifiche test : 9 041 122

INFO CALIBRATURA

Tolleranza del test $\pm 0,2\%$ della trasmissione

RM 210

Filtro n°	Tipo	N° di serie	Trasmissione filtro attuale %	Trasmissione filtro campione %	Deviazione %
			Valore di trasmissione previsto	Valore di trasmissione %	Valore di deviazione %
1	2017148	5068050	13.7	13.07	-0.63
2	2017149	5068051	30.6	30.47	-0.13
3	2017150	5068052	32.8	33.32	0.52
4	2017301	5068053	56.6	57.3	0.70

Range di Tolleranza

Deviazione massima 2%

Data test
20/12/2011

Responsabile
Brandini Andrea

Firma



L'energia che ti ascolta
Divisione Generazione ed Energy Management
Sviluppo ed Assistenza Impianti
Assistenza Specialistica
Unità Combustione ed Effluenti

Prodotto	SICK RM 210
Cliente	Cle Bari Lato SX
N° seriale	Opacimetro sick RM 210 matr. 07468016

Apparecchiatura di prova per filtri campione : Spectral photometer: Lambda 19 Fa.Perkin Eimer 500874 Ger.Nr.1006
trasmissione misurata a 880 nm Specifiche test : 9 041 122

INFO CALIBRATURA

Tolleranza del test $\pm 0,2\%$ della trasmissione

RM 210

Filtro n°	Tipo	N° di serie	Trasmissione filtro attuale %	Trasmissione filtro campione %	Deviazione %
			Valore di trasmissione previsto	Valore di trasmissione %	Valore di deviazione %
1	2017148	5068050	13.7	13.32	-0.38
2	2017149	5068051	30.6	30.66	0.06
3	2017150	5068052	32.8	33.4	0.6
4	2017301	5068053	56.6	57.03	0.43

Range di Tolleranza

Deviazione massima 2%

Data test
20/12/2011

Responsabile
Brandini Andrea

Firma

RIEPILOGO DEI RISULTATI DELLE PROVE DI ACCURATEZZA RELATIVA

CENTRALE : **BARI**

Gr 1

data **28-29/12/11**

Strumentazione SME in prova

strumento	gas	matr.	campo di misura	accuratezza relativa %					Accuratezza Sistema
				prova n° 1	prova n° 2	prova n° 3	prova n° 4	prova n° 5	
Siemens Ultramat 6	NO	N1-A1-599	150 mg/m3	96,11	93,44	93,18	95,29	93,93	83,53
Siemens Ultramat 6	SO2	N1-A1-606	75 mg/m3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Siemens Ultramat 6	CO	N1-A1-595	60 mg/m3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Siemens Oximat 6	O2	N1-A1-610	25 %	97,51	98,94	99,44	98,25	99,05	98,66

VERIFICA ACCURATEZZA RELATIVA STRUMENTAZIONE SME

UNITA'	BA I		MW 68.29				CH4		Prova I					
	NO SVA mg/Nm ³	NO SME mg/Nm ³	SO ₂ SVA mg/Nm ³	SO ₂ SME mg/Nm ³	CO SVA mg/Nm ³	CO SME mg/Nm ³	O ₂ SVA %	O ₂ SME %	NO SVA mg/Nm ³ (NO ₂) al 3%O ₂	NO SME mg/Nm ³ (NO ₂) al 3%O ₂	SO ₂ SVA mg/Nm ³ al 3%O ₂	SO ₂ SME mg/Nm ³ al 3%O ₂	CO SVA mg/Nm ³ al 3%O ₂	CO SME mg/Nm ³ al 3%O ₂
Data / Ora														
28/12/2011 10.03	59.05	56.57	0.00	0.00	0.00	0.01	7.32	7.47	118.9	115.1	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 10.06	59.52	56.51	0.00	0.00	0.00	0.01	7.31	7.49	119.7	115.2	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 10.09	58.93	56.65	0.00	0.00	0.00	0.02	7.27	7.43	118.2	115.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 10.12	59.38	56.70	0.00	0.00	0.00	0.02	7.30	7.47	119.4	115.4	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 10.15	59.02	57.69	0.00	0.08	0.00	0.04	7.29	7.47	118.6	117.4	0.0	0.1	0.0	0.1
28/12/2011 10.18	59.85	56.66	0.00	0.00	0.47	0.51	7.21	7.39	119.5	114.7	0.0	0.0	0.6	0.7
28/12/2011 10.21	59.15	56.34	0.00	0.00	1.12	1.60	7.10	7.27	117.2	113.0	0.0	0.0	1.5	2.1
28/12/2011 10.24	59.27	56.38	0.00	0.00	0.48	0.65	7.09	7.24	117.3	112.8	0.0	0.0	0.6	0.9
28/12/2011 10.27	59.38	56.52	0.00	0.00	0.25	0.62	7.04	7.24	117.1	113.1	0.0	0.0	0.3	0.8
28/12/2011 10.30	59.26	56.34	0.00	0.00	0.31	0.70	7.09	7.26	117.3	112.9	0.0	0.0	0.4	0.9
28/12/2011 10.33	58.87	56.17	0.00	0.00	1.62	1.75	7.05	7.24	116.2	112.4	0.0	0.0	2.1	2.3
28/12/2011 10.36	59.18	56.49	0.00	0.00	1.10	1.06	7.10	7.27	117.3	113.3	0.0	0.0	1.4	1.4
28/12/2011 10.39	59.26	56.50	0.00	0.00	0.11	0.30	7.10	7.29	117.4	113.5	0.0	0.0	0.1	0.4
28/12/2011 10.42	59.19	56.27	0.00	0.00	13.81	9.96	6.86	7.06	115.3	111.2	0.0	0.0	17.6	12.9
28/12/2011 10.45	59.87	56.67	0.00	0.00	4.17	7.32	6.97	7.14	117.5	112.6	0.0	0.0	5.3	9.5
28/12/2011 10.48	60.40	57.53	0.00	0.00	0.16	0.37	7.12	7.27	119.8	115.4	0.0	0.0	0.2	0.5
28/12/2011 10.51	60.54	57.42	0.00	0.00	0.06	0.18	7.10	7.26	119.9	115.1	0.0	0.0	0.1	0.2
28/12/2011 10.54	60.69	57.55	0.00	0.00	0.00	0.08	7.11	7.27	120.3	115.4	0.0	0.0	0.0	0.1
28/12/2011 10.57	60.96	57.71	0.00	0.00	0.10	0.38	7.17	7.32	121.4	116.2	0.0	0.0	0.1	0.5
28/12/2011 11.00	61.29	57.99	0.00	0.00	0.00	0.04	7.41	7.57	124.2	118.9	0.0	0.0	0.0	0.1
Medie	59.65	56.83	0.00	0.00	1.19	1.28	7.15	7.32	118.6	114.4	0.0	0.0	1.5	1.7

AR % NO	96.11
AR % SO ₂	
AR % CO	
AR % O ₂	97.51

PARAMETRI GRUPPO DURANTE LE MISURE		
Carico	68.29	MW
Portata CH4	18350	Smc/h
O ₂ medio	7.34	%
T.Fumi al camino	132.6	°C

VERIFICA ACCURATEZZA RELATIVA STRUMENTAZIONE SME

UNITA'	BA 1		MW 68.25				CH4		Prova 2					
	NO SVA mg/Nm ³	NO SME mg/Nm ³	SO ₂ SVA mg/Nm ³	SO ₂ SME mg/Nm ³	CO SVA mg/Nm ³	CO SME mg/Nm ³	O ₂ SVA %	O ₂ SME %	NO SVA mg/Nm ³ (NO ₂) al 3% O ₂	NO SME mg/Nm ³ (NO ₂) al 3% O ₂	SO ₂ SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	SO ₂ SME mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SME mg/Nm ³ al 3% O ₂
Data / Ora														
28/12/2011 13.03	63.67	59.28	0.00	0.00	0.00	0.02	7.35	7.45	128.5	120.5	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 13.06	63.74	59.32	0.00	0.00	0.00	0.01	7.36	7.45	128.7	120.6	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 13.09	63.61	59.27	0.00	0.00	0.02	0.04	7.32	7.43	128.1	120.3	0.0	0.0	0.0	0.1
28/12/2011 13.12	63.54	59.25	0.00	0.00	0.00	0.03	7.34	7.42	128.1	120.2	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 13.15	63.72	59.40	0.00	0.00	0.01	0.01	7.35	7.44	128.6	120.6	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 13.18	63.59	59.49	0.00	0.00	0.18	0.18	7.36	7.45	128.4	120.9	0.0	0.0	0.2	0.2
28/12/2011 13.21	63.53	59.24	0.00	0.00	0.05	0.15	7.37	7.46	128.4	120.5	0.0	0.0	0.1	0.2
28/12/2011 13.24	63.57	59.38	0.00	0.00	0.00	0.01	7.35	7.44	128.3	120.6	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 13.27	63.52	59.37	0.00	0.00	0.00	0.01	7.36	7.44	128.3	120.6	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 13.30	63.11	59.12	0.00	0.00	0.00	0.01	7.38	7.48	127.6	120.4	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 13.33	63.47	59.22	0.00	0.00	0.06	0.09	7.35	7.41	128.1	120.0	0.0	0.0	0.1	0.1
28/12/2011 13.36	63.34	58.99	0.00	0.00	0.01	0.02	7.37	7.41	128.0	119.5	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 13.39	63.71	59.21	0.00	0.00	0.01	0.02	7.37	7.38	128.7	119.7	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 13.42	63.75	59.41	0.00	0.00	0.01	0.01	7.43	7.45	129.4	120.7	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 13.45	63.73	59.43	0.00	0.00	0.00	0.00	7.45	7.45	129.5	120.8	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 13.48	63.85	59.26	0.00	0.00	0.02	0.02	7.45	7.49	129.8	120.8	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 13.51	63.81	59.46	0.00	0.00	0.05	0.04	7.42	7.43	129.4	120.7	0.0	0.0	0.1	0.1
28/12/2011 13.54	63.69	59.37	0.00	0.00	0.06	0.06	7.42	7.47	129.2	120.8	0.0	0.0	0.1	0.1
28/12/2011 13.57	63.95	59.40	0.00	0.00	0.01	0.01	7.44	7.46	129.9	120.8	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 14.00	64.03	59.61	0.00	0.00	0.02	0.00	7.43	7.49	129.9	121.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Medie	63.65	59.32	0.00	0.00	0.03	0.04	7.38	7.45	128.7	120.5	0.0	0.0	0.0	0.0

AR % NO	93.44
AR % SO ₂	
AR % CO	
AR % O ₂	98.94

PARAMETRI GRUPPO DURANTE LE MISURE		
Carico	68.25	MW
Portata CH4	18428	Smc/h
O ₂ medio	7.46	%
T.Fumi al camino	131.3	°C

VERIFICA ACCURATEZZA RELATIVA STRUMENTAZIONE SME

UNITA'	BA 1		MW 22.38				CH4		Prova 3					
	NO SVA mg/Nm ³	NO SME mg/Nm ³	SO ₂ SVA mg/Nm ³	SO ₂ SME mg/Nm ³	CO SVA mg/Nm ³	CO SME mg/Nm ³	O ₂ SVA %	O ₂ SME %	NO SVA mg/Nm ³ (NO ₂) al 3% O ₂	NO SME mg/Nm ³ (NO ₂) al 3% O ₂	SO ₂ SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	SO ₂ SME mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SME mg/Nm ³ al 3% O ₂
Data / Ora														
29/12/2011 4.03	39.65	36.87	0.00	0.00	0.00	0.00	11.41	11.47	113.9	106.5	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.06	38.91	36.27	0.00	0.00	0.00	0.00	11.39	11.44	111.5	104.5	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.09	38.98	36.07	0.00	0.00	0.00	0.00	11.43	11.49	112.2	104.5	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.12	38.99	36.15	0.00	0.00	0.00	0.00	11.42	11.48	112.1	104.6	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.15	38.70	35.79	0.00	0.00	0.00	0.00	11.38	11.44	110.8	103.1	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.18	38.16	35.55	0.00	0.00	0.00	0.00	11.35	11.42	108.9	102.2	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.21	39.31	36.43	0.00	0.00	0.00	0.00	11.41	11.47	112.9	105.3	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.24	38.20	35.68	0.00	0.00	0.00	0.00	11.34	11.39	108.9	102.3	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.27	38.69	35.78	0.00	0.00	0.00	0.00	11.36	11.40	110.5	102.6	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.30	39.16	36.25	0.00	0.00	0.00	0.00	11.42	11.49	112.6	105.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.33	38.87	36.13	0.00	0.00	0.00	0.00	11.37	11.43	111.2	104.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.36	38.33	35.61	0.00	0.00	0.00	0.00	11.38	11.44	109.7	102.6	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.39	38.91	35.94	0.00	0.00	0.00	0.00	11.36	11.42	111.2	103.3	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.42	38.45	35.78	0.00	0.00	0.00	0.00	11.36	11.42	109.8	102.9	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.45	37.96	35.14	0.00	0.00	0.00	0.00	11.34	11.40	108.2	100.8	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.48	38.73	35.82	0.00	0.00	0.00	0.00	11.35	11.43	110.5	103.1	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.51	38.92	36.04	0.00	0.00	0.00	0.00	11.35	11.40	111.1	103.4	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.54	38.50	35.59	0.00	0.00	0.00	0.00	11.39	11.45	110.3	102.6	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.57	38.47	35.95	0.00	0.00	0.00	0.00	11.39	11.44	110.2	103.6	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 5.00	38.55	35.61	0.00	0.00	0.00	0.00	11.36	11.43	110.1	102.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Medie	38.72	35.92	0.00	0.00	0.00	0.00	11.38	11.44	110.8	103.5	0.0	0.0	0.0	0.0

AR % NO	93.18
AR % SO2	
AR % CO	
AR % O2	99.44

PARAMETRI GRUPPO DURANTE LE MISURE		
Carico	22.38	MW
Portata CH4	7360	Smc/h
O ₂ medio	11.45	%
T.Fumi al camino	98.4	°C

VERIFICA ACCURATEZZA RELATIVA STRUMENTAZIONE SME

UNITA'	BA 1		MW 68.26				CH4		Prova 4					
	NO SVA mg/Nm ³	NO SME mg/Nm ³	SO ₂ SVA mg/Nm ³	SO ₂ SME mg/Nm ³	CO SVA mg/Nm ³	CO SME mg/Nm ³	O ₂ SVA %	O ₂ SME %	NO SVA mg/Nm ³ (NO ₂) al 3% O ₂	NO SME mg/Nm ³ (NO ₂) al 3% O ₂	SO ₂ SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	SO ₂ SME mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SME mg/Nm ³ al 3% O ₂
Data / Ora														
29/12/2011 9.03	58.29	55.64	0.00	0.00	0.21	0.29	7.45	7.54	118.5	113.8	0.0	0.0	0.3	0.4
29/12/2011 9.06	58.77	55.79	0.00	0.00	0.21	0.31	7.40	7.54	119.0	114.1	0.0	0.0	0.3	0.4
29/12/2011 9.09	59.00	55.86	0.00	0.00	0.22	0.30	7.40	7.50	119.5	114.0	0.0	0.0	0.3	0.4
29/12/2011 9.12	59.14	55.77	0.00	0.00	0.23	0.28	7.35	7.50	119.3	113.8	0.0	0.0	0.3	0.4
29/12/2011 9.15	58.85	55.90	0.00	0.00	0.19	0.28	7.37	7.47	118.9	113.8	0.0	0.0	0.3	0.4
29/12/2011 9.18	58.95	55.61	0.00	0.00	0.21	0.25	7.36	7.51	119.0	113.5	0.0	0.0	0.3	0.3
29/12/2011 9.21	58.99	55.90	0.00	0.00	0.21	0.25	7.38	7.48	119.3	113.9	0.0	0.0	0.3	0.3
29/12/2011 9.24	59.14	56.00	0.00	0.00	0.18	0.29	7.33	7.46	119.1	113.9	0.0	0.0	0.2	0.4
29/12/2011 9.27	59.22	56.20	0.00	0.00	0.15	0.28	7.35	7.44	119.5	114.1	0.0	0.0	0.2	0.4
29/12/2011 9.30	59.21	55.85	0.00	0.00	0.18	0.27	7.34	7.49	119.4	113.8	0.0	0.0	0.2	0.4
29/12/2011 9.33	59.29	56.08	0.00	0.00	0.18	0.26	7.35	7.44	119.6	113.9	0.0	0.0	0.2	0.3
29/12/2011 9.36	58.81	55.83	0.00	0.00	0.23	0.28	7.32	7.46	118.4	113.6	0.0	0.0	0.3	0.4
29/12/2011 9.39	59.12	55.93	0.00	0.00	0.19	0.26	7.34	7.43	119.2	113.5	0.0	0.0	0.3	0.3
29/12/2011 9.42	59.30	55.81	0.00	0.00	0.15	0.28	7.30	7.44	119.2	113.3	0.0	0.0	0.2	0.4
29/12/2011 9.45	59.47	56.31	0.00	0.00	0.30	0.27	7.29	7.39	119.5	113.9	0.0	0.0	0.4	0.4
29/12/2011 9.48	59.54	56.15	0.00	0.00	0.29	0.32	7.29	7.42	119.6	113.9	0.0	0.0	0.4	0.4
29/12/2011 9.51	59.41	56.34	0.00	0.00	0.16	0.29	7.29	7.39	119.3	114.0	0.0	0.0	0.2	0.4
29/12/2011 9.54	59.61	56.24	0.00	0.00	0.21	0.29	7.30	7.43	119.8	114.1	0.0	0.0	0.3	0.4
29/12/2011 9.57	59.61	56.34	0.00	0.00	0.18	0.30	7.29	7.39	119.7	114.0	0.0	0.0	0.2	0.4
29/12/2011 10.00	59.68	56.11	0.00	0.00	0.21	0.30	7.29	7.42	119.9	113.8	0.0	0.0	0.3	0.4
Medie	59.17	55.98	0.00	0.00	0.20	0.28	7.34	7.46	119.3	113.8	0.0	0.0	0.3	0.4

AR % NO	95.29
AR % SO2	
AR % CO	
AR % O2	98.25

PARAMETRI GRUPPO DURANTE LE MISURE		
Carico	68.26	MW
Portata CH4	18294	Smc/h
O ₂ medio	7.46	%
T.Fumi al camino	127.1	°C

VERIFICA ACCURATEZZA RELATIVA STRUMENTAZIONE SME

UNITA'	BA 1		MW 68.6				CH4		Prova 5					
	NO SVA mg/Nm ³	NO SME mg/Nm ³	SO ₂ SVA mg/Nm ³	SO ₂ SME mg/Nm ³	CO SVA mg/Nm ³	CO SME mg/Nm ³	O ₂ SVA %	O ₂ SME %	NO SVA mg/Nm ³ (NO ₂) al 3% O ₂	NO SME mg/Nm ³ (NO ₂) al 3% O ₂	SO ₂ SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	SO ₂ SME mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SME mg/Nm ³ al 3% O ₂
Data / Ora														
29/12/2011 14.03	66.54	62.41	0.00	0.00	0.05	0.32	7.48	7.52	135.5	127.5	0.0	0.0	0.1	0.4
29/12/2011 14.06	66.93	62.35	0.00	0.00	0.02	0.33	7.49	7.56	136.4	127.8	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 14.09	66.92	62.43	0.00	0.00	0.02	0.31	7.48	7.52	136.3	127.5	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 14.12	66.75	62.29	0.00	0.00	0.20	0.47	7.49	7.54	136.1	127.4	0.0	0.0	0.3	0.6
29/12/2011 14.15	66.88	62.37	0.00	0.00	0.03	0.39	7.49	7.53	136.3	127.5	0.0	0.0	0.0	0.5
29/12/2011 14.18	67.30	62.41	0.00	0.00	0.01	0.31	7.48	7.54	137.1	127.7	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 14.21	67.34	62.42	0.00	0.00	0.06	0.35	7.49	7.52	137.3	127.5	0.0	0.0	0.1	0.5
29/12/2011 14.24	67.30	62.60	0.00	0.00	0.00	0.31	7.47	7.53	137.0	128.0	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 14.27	67.23	62.71	0.00	0.00	0.17	0.46	7.46	7.50	136.7	127.9	0.0	0.0	0.2	0.6
29/12/2011 14.30	66.75	62.60	0.00	0.00	0.01	0.29	7.46	7.52	135.8	127.9	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 14.33	66.34	62.69	0.00	0.00	0.01	0.27	7.47	7.52	135.0	128.1	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 14.36	66.63	62.56	0.00	0.00	0.01	0.30	7.46	7.54	135.5	128.0	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 14.39	66.55	62.67	0.00	0.00	0.03	0.32	7.45	7.51	135.3	127.9	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 14.42	66.29	62.69	0.00	0.00	0.00	0.33	7.45	7.53	134.7	128.2	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 14.45	66.43	62.99	0.00	0.00	0.00	0.29	7.45	7.52	135.0	128.7	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 14.48	66.65	63.15	0.00	0.00	0.00	0.28	7.40	7.48	135.0	128.6	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 14.51	66.43	63.15	0.00	0.00	0.00	0.32	7.40	7.47	134.5	128.5	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 14.54	66.41	63.15	0.00	0.00	0.00	0.32	7.39	7.49	134.4	128.7	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 14.57	66.28	63.11	0.00	0.00	0.02	0.42	7.37	7.44	133.9	128.2	0.0	0.0	0.0	0.6
29/12/2011 15.00	66.47	63.01	0.00	0.00	0.00	0.37	7.38	7.47	134.4	128.3	0.0	0.0	0.0	0.5
Medie	66.72	62.69	0.00	0.00	0.03	0.34	7.45	7.51	135.6	128.0	0.0	0.0	0.0	0.5

AR % NO	93.93
AR % SO2	
AR % CO	
AR % O2	99.05

PARAMETRI GRUPPO DURANTE LE MISURE		
Carico	68.6	MW
Portata CH4	18352	Smc/h
O ₂ medio	7.52	%
T.Fumi al camino		°C



VERIFICA INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVA

Centrale **Bari** Gruppo **1**
Parametro misurato **H₂O** s/n strumento S-N1-A1-1100818

Data	Ora	H ₂ O AMS %	H ₂ O SRM %
28-dic-11	Sinistro	11.92	11.44
28-dic-11	Sinistro	11.75	13.21
28-dic-11	Sinistro	11.72	10.46
29-dic-11	Sinistro	12.03	14.95
29-dic-11	Sinistro	11.41	12.80
28-dic-11	Destro	12.06	12.63
28-dic-11	Destro	11.30	13.06
28-dic-11	Destro	11.29	11.57
29-dic-11	Destro	11.41	13.34
29-dic-11	Destro	10.77	12.23
Medie		11.57	12.57

IAR % H₂O	83.48
-----------------------------	--------------

VERIFICA ACCURATEZZA SISTEMA

UNITA'	BA Gr1		CH4 100%											
	NO SVA mg/Nm ³	NO SME mg/Nm ³ (NO ₂) al 3%O ₂	SO ₂ SVA mg/Nm ³	SO ₂ SME mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SVA mg/Nm ³	CO SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	O ₂ SVA %	O ₂ SME %	NO SVA mg/Nm ³ (NO ₂) al 3%O ₂	NO SME mg/Nm ³ (NO ₂) al 3%O ₂	SO ₂ SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	SO ₂ SME mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SME mg/Nm ³ al 3% O ₂
Data / Ora														
28/12/2011 20.00	61.9	112.2	0.0	0.0	0.0	0.1	7.50	7.66	126	112	0.0	0.0	0.0	0.1
28/12/2011 21.00	51.4	85.7	0.0	0.0	3.7	5.3	10.04	9.70	129	86	0.0	0.0	6.1	8.4
28/12/2011 22.00	44.8	116.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.71	11.86	133	116	0.0	0.0	0.0	0.0
28/12/2011 23.00	42.9	108.7	0.0	0.0	0.0	0.0	11.77	11.79	128	109	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 0.00	40.7	101.2	0.0	0.0	0.0	0.0	11.54	11.58	119	101	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 1.00	39.6	97.4	0.0	0.0	0.0	0.0	11.40	11.46	113	97	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 2.00	39.5	97.4	0.0	0.0	0.0	0.0	11.41	11.46	113	97	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 3.00	39.0	96.7	0.0	0.0	0.0	0.0	11.39	11.46	112	97	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 4.00	39.1	97.2	0.0	0.0	0.0	0.0	11.39	11.46	112	97	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 5.00	38.7	95.9	0.0	0.0	0.0	0.0	11.38	11.45	111	96	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 6.00	38.8	96.4	0.0	0.0	0.0	0.0	11.37	11.45	111	96	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 7.00	38.8	97.8	0.0	0.0	0.0	0.0	11.37	11.50	111	98	0.0	0.0	0.0	0.0
29/12/2011 8.00	39.5	88.4	0.0	0.0	0.0	0.3	10.15	10.21	100	88	0.0	0.0	0.0	0.5
29/12/2011 9.00	58.9	109.8	0.0	0.0	0.0	0.4	7.89	7.87	124	110	0.0	0.0	0.1	0.5
29/12/2011 10.00	59.2	105.8	0.0	0.0	0.0	0.3	7.34	7.46	119	106	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 11.00	60.3	106.9	0.0	0.0	0.0	0.3	7.27	7.41	121	107	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 12.00	64.7	115.6	0.0	0.0	0.0	0.3	7.47	7.59	132	116	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 13.00	65.8	116.8	0.0	0.0	0.0	0.3	7.48	7.58	134	117	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 14.00	66.5	116.6	0.0	0.0	0.0	0.3	7.48	7.51	136	117	0.0	0.0	0.0	0.4
29/12/2011 15.00	66.7	119.0	0.0	0.0	0.0	0.4	7.45	7.52	136	119	0.0	0.0	0.0	0.5
Medie	49.8	104.1	0.0	0.0	0.2	0.4	9.74	9.80	121	104	0.0	0.0	0.3	0.6

AR % NO	83.53
AR % SO ₂	
AR % CO	
AR % O ₂	98.66



L'energia che ti ascolta
Divisione Generazione ed Energy Management
Sviluppo ed Assistenza Impianti

*Assistenza Specialistica
Unità Combustione ed Effluenti*

VERIFICA ERRORE PERCENTUALE

Centrale

Bari

Gruppo

1

Parametro misurato

Pressione

Data		Ora	Pressione AMS hPa	Pressione SRM hPa	Errore Percentuale
28-dic-11	Sinistro	11.05-12.19	1011.82	1007.58	0.42
28-dic-11	Sinistro	13.44-15.01	1010.29	1010.74	0.04
28-dic-11	Sinistro	15.31-16.44	1009.96	1005.43	0.45
29-dic-11	Sinistro	09.52-11.06	1003.26	994.45	0.89
29-dic-11	Sinistro	11.25-12.39	1001.81	994.17	0.77
28-dic-11	Destro	10:44-11:59	1006.04	1002.12	0.39
28-dic-11	Destro	13:48-15:02	1004.07	1000.31	0.38
28-dic-11	Destro	15:34-16:50	1003.85	999.84	0.40
29-dic-11	Destro	09:20-10.52	996.66	993.10	0.36
29-dic-11	Destro	11:11-12:25	994.58	992.00	0.26

VERIFICA ERRORE PERCENTUALE

Centrale

Bari

Gruppo

1

Parametro misurato

Temperatura

Data	Condotto	Ora	Temperatura AMS °C	Temperatura SRM °C	Errore Percentuale
28-dic-11	Sinistro	11.05-12.19	131.11	132.72	1.21
28-dic-11	Sinistro	13.44-15.01	131.13	132.98	1.39
28-dic-11	Sinistro	15.31-16.44	130.70	132.27	1.19
29-dic-11	Sinistro	09.52-11.06	129.88	131.48	1.22
29-dic-11	Sinistro	11.25-12.39	132.56	134.19	1.21
28-dic-11	Destro	10:44-11:59	125.06	124.59	0.38
28-dic-11	Destro	13:48-15:02	126.29	125.16	0.90
28-dic-11	Destro	15:34-16:50	125.74	125.15	0.47
29-dic-11	Destro	09:20-10:52	125.94	125.42	0.41
29-dic-11	Destro	11:11-12:25	126.94	126.39	0.44



IMPIANTO	Bari	DATA	20/12/2011
GRUPPO	Gr1	Misurando	SO2
Valore Bombola o Concentrazione generata di riferimento			60.53
Fare calibrazione strumento			
Attendere lo zero stabile			Inserire orario
Ora inizio prova con valore di riferimento			13.40.00
Ora inizio risposta analizzatore			13.40.51
Ora raggiungimento 90% del valore generato			54.477
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.49
Attendere la concentrazione generata stabile			60.53
Ora di commutazione al valore di zero (Aria o N2)			13.42.00
Ora inizio risposta analizzatore			13.42.48
Ora raggiungimento 10% del valore generato			6.053
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.47
Unità di misura = secondi			



IMPIANTO	Bari	DATA	20/12/2011
GRUPPO	GR1	Misurando	NO
Valore Bombola o Concentrazione generata di riferimento			125.4
Fare calibrazione strumento			
Attendere lo zero stabile			Inserire orario
Ora inizio prova con valore di riferimento			13.47.00
Ora inizio risposta analizzatore			13.47.46
Ora raggiungimento 90% del valore generato			112.86 13.48.06
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.20
Attendere la concentrazione generata stabile			125.4
Ora di commutazione al valore di zero (Aria o N2)			13.49.00
Ora inizio risposta analizzatore			13.49.44
Ora raggiungimento 10% del valore generato			12.54 13.50.17
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.33
Unità di misura = secondi			



IMPIANTO	Bari	DATA	20/12/2011
GRUPPO	Gr1	Misurando	CO
Valore Bombola o Concentrazione generata di riferimento			50.22
Fare calibrazione strumento			
Attendere lo zero stabile			Inserire orario
Ora inizio prova con valore di riferimento			13.54.00
Ora inizio risposta analizzatore			13.54.46
Ora raggiungimento 90% del valore generato			45.198 13.55.18
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.32
Attendere la concentrazione generata stabile			50.22
Ora di commutazione al valore di zero (Aria o N2)			13.56.00
Ora inizio risposta analizzatore			13.56.43
Ora raggiungimento 10% del valore generato			5.022 13.57.02
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.19
Unità di misura = secondi			



IMPIANTO	Bari	DATA	20/12/2011
GRUPPO	Gr1	Misurando	O2
Valore Bombola o Concentrazione generata di riferimento			20.84
Fare calibrazione strumento			
Attendere lo zero stabile			Inserire orario
Ora inizio prova con valore di riferimento			14.00.00
Ora inizio risposta analizzatore			14.00.42
Ora raggiungimento 90% del valore generato			18.756 14.01.00
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.18
Attendere la concentrazione generata stabile			20.84
Ora di commutazione al valore di zero (Aria o N2)			14.02.00
Ora inizio risposta analizzatore			14.02.42
Ora raggiungimento 10% del valore generato			2.084 14.02.59
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.17
Unità di misura = secondi			



L'energia che ti ascolta

Divisione Generazione ed Energy Management

Assistenza Specialistica

Unità Combustione ed Effluenti

Data	CO	O2	NO	SO₂
Interferenze Gr1				
27-dic-11	50.89	0.02	1.96	-3.29
27-dic-11	1.09	-0.001	124.11	61.59
27-dic-11	0.03	aria 20.96	0.04	-0.93



Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 1 Centrale termoelettrica di Bari		
Combustibile:	Metano		
Parametro:	CO		
Valore limite di Emissione (ELV)	50 mg/Nm ³		
% O ₂ di riferimento	3		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	Norma UNI EN 15058 _2006	Condizioni di misura SRM: secco o umido	secco
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Siemens Ultramat 6 sn N1-A1-595	Condizioni di misura AMS: secco o umido	secco
Principio di misura dell'AMS	Infrarosso	Scala	0 60
Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove	Corrente mA	Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	0
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	milligrammi		

Funzione di taratura risultante da OAL2

$y = a + b x$ $a = 0.00$ $b = 0.91$ Intervallo di taratura valido: 0,00 - 4,00 mg/Nm³

Risultati della prova AST

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV: 20 %

Numero di misure: 5 fattore di copertura Kv previsto: 0.9161

Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%: $\sigma_0 = p \cdot ELV / 1,96$

Scarto tipo ammesso $\sigma_0 \cdot Kv \cdot 1,5 =$

Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità: $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ 0.16

t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale): $t_{0,95}(N-1)$ 2.13

$|\bar{D}|$ 0.09 $t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ 5.26

$s_D < \text{scarto tipo ammesso}$
la variabilità dell'AMS è accettata

$|\bar{D}| < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$
la taratura dell'AMS è accettata

CO

Misurazioni dell'AMS per l'AST

N° prova	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp	Pressione	Contenuto di Umidità	O ₂ nel gas effluente	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
	g/m ³	h,m_h,m	Mw			°C	hPa	%	%		
1	28-dic-11	10.00-11.00	68.29	1.28	1.17				7.34		1.54
2	28-dic-11	13.00-14.00	68.25	0.04	0.04				7.46		0.05
3	29-dic-11	04.00-05.00	22.38	0.00	0.00				11.45		0.00
4	29-dic-11	09.00-10.00	68.26	0.28	0.26				7.46		0.34
5	29-dic-11	14.00-15.00	68.60	0.34	0.31				7.52		0.42

Misurazioni dell'SRM per l'AST

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'SRM mg/m3	Temp °C	Pressione fumi hPa	Contenuto di Umidità %	O ₂ nel gas effluente %	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
1	28-dic-11	10.00-11.00	68.29	1.19				7.15		1.55
2	28-dic-11	13.00-14.00	68.25	0.03				7.38		0.04
3	29-dic-11	04.00-05.00	22.38	0.00				11.38		0.00
4	29-dic-11	09.00-10.00	68.26	0.20				7.34		0.26
5	29-dic-11	14.00-15.00	68.60	0.03				7.45		0.04

Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate*

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	Differenza Di	Differenza (Di-Di _{med})	(Differenza) ²
	y _i mg/m ³	y _{i,s} mg/Nm ³	x _i SI	ŷ _i mg/m ³	ŷ _{i,s} mg/Nm ³	y _{i,s} - ŷ _{i,s} mg/Nm ³	D _i - D̄ mg/Nm ³	(D _i - D̄) ² (mg/Nm ³) ²
1	1.2	1.5	1.28	1.2	1.5	0.00	0.10	0.01
2	0.0	0.04	0.04	0.0	0.0	-0.01	0.08	0.01
3	0.0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.09	0.01
4	0.2	0.26	0.28	0.3	0.3	-0.08	0.01	0.00
5	0.0	0.04	0.34	0.3	0.4	-0.38	-0.28	0.08
somma	1.5	1.9	1.9	1.8	2.3	-0.46		0.11
media	0.3		0.39	0.4		-0.09		

*condizioni normalizzate:
0°C, 101325 Pa, gas secco, 3% O₂

Condizione di accettabilità della variabilità

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_V$$

Scarto tipo sD 0.16

σ_0 5.10

$\sigma_0 * k_V * 1,5$ 7.01

la variabilità dell'AMS è accettata

Condizione di accettabilità della taratura

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

$|\bar{D}|$ 0.09

$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ 5.26

la taratura dell'AMS è accettata

Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 1 Centrale termoelettrica di Bari		
Combustibile:	Metano		
Parametro:	NO		
Valore limite di Emissione (ELV)	200	mg/Nm ³	
% O ₂ di riferimento	3		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	Norma UNI EN 10878_2000	Condizioni di misura SRM: secco o umido	Secco
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Siemens Ultramat 6 sn N1-A1-599	Condizioni di misura AMS: secco o umido	Secco
Principio di misura dell'AMS	Infrarosso	Scala	0 150
Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove	Corrente mA	Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	0
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	milligammi		

Funzione di taratura risultante da QAL2

$y = a + b x$ $a = 0.00$ $b = 0.93$ Intervallo di taratura valido: 0,00 - 120,00 mg/Nm³

Risultati della prova AST

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV	20	%
Numero di misure:	5	fattore di copertura Kv previsto: 0,9161
Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:	$\sigma_0 = p \cdot ELV / 1,96$	
Scarto tipo ammesso $\sigma_0 \cdot Kv \cdot 1,5 =$	28,04	
Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità	$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	1,97
t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)	$t_{0,95}(N-1)$	2,13
$ \bar{D} $	14,95	$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ 22,29

$s_D < \text{scarto tipo ammesso}$
la variabilità dell'AMS è accettata

$|\bar{D}| < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$
la taratura dell'AMS è accettata

NO

Misurazioni dell'AMS per l'AST

N° prova	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp	Pressione	Contenuto di Umidità	O ₂ nel gas effluente	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
	g/m ³	h,m_h,m	Mw			°C	hPa	%	%		
1	28-dic-11	10.00-11.00	68.29	56.83	52.68				7.34		106.21
2	28-dic-11	13.00-14.00	68.25	59.32	54.99				7.46		111.84
3	29-dic-11	04.00-05.00	22.38	35.92	33.30				11.45		96.02
4	29-dic-11	09.00-10.00	68.26	55.98	51.89				7.46		105.54
5	29-dic-11	14.00-15.00	68.60	62.69	58.11				7.52		118.71



Misurazioni dell'SRM per l'AST

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'SRM mg/m3	Temp °C	Pressione fumi hPa	Contenuto di Umidità %	O ₂ nel gas effluente %	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
1	28-dic-11	10.00-11.00	68.29	59.65				7.15		118.62
2	28-dic-11	13.00-14.00	68.25	63.65				7.38		128.74
3	29-dic-11	04.00-05.00	22.38	38.72				11.38		110.82
4	29-dic-11	09.00-10.00	68.26	59.17				7.34		119.29
5	29-dic-11	14.00-15.00	68.60	66.72				7.45		135.61

Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate*

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	Differenza Di	Differenza (Di-Di _{med})	(Differenza) ²
	Y _i mg/m ³	Y _{i,s} mg/Nm ³	X _i SI	Ŷ _i mg/m ³	Ŷ _{i,s} mg/Nm ³	Y _{i,s} - Ŷ _{i,s} mg/Nm ³	D _i - D̄ mg/Nm ³	(D _i - D̄) ² (mg/Nm ³) ²
1	59.7	118.6	56.83	52.7	106.2	12.41	-2.54	6.45
2	63.7	128.7	59.32	55.0	111.8	16.89	1.94	3.77
3	38.7	110.8	35.92	33.3	96.0	14.80	-0.15	0.02
4	59.2	119.3	55.98	51.9	105.5	13.74	-1.21	1.45
5	66.7	135.6	62.69	58.1	118.7	16.90	1.95	3.80
somma	287.9	613.1	270.8	251.0	538.3	74.75		15.50
media	57.6		54.15	50.2		14.95		

*condizioni normalizzate:
0°C, 101325 Pa, gas secco, 3%O₂

Condizione di accettabilità della variabilità

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Scarto tipo sD 1.97

σ₀ 20.41

σ₀*K_v*1,5 28.04

la variabilità dell'AMS è accettata

Condizione di accettabilità della taratura

$$|D| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

|D| 14.95

t_{0,95}(N-1) $\frac{s_D}{\sqrt{N}}$ + σ₀ 22.29

la taratura dell'AMS è accettata

TABELLA RIASSUNTIVA
minazione delle concentrazioni in massa di polveri secondo la UNI EN 13284

CENTRALE : **Bari** Gruppo **1 DX**

Prova N°		1	2	3	4	5
Data		28/12/2011	28/12/2011	28/12/2011	29/12/2011	29/12/2011
Ora inizio Prova		10.44	13.48	15.34	9.20	11.11
Ora Fine Prova		11.59	15.02	16.50	10.52	12.25
Carico	MW	68	68	68	68	68
Combustibile		Metano	Metano	Metano	Metano	Metano
Operatore						
Tipo di Filtrazione		in stack				
Sezione Ugello	mm	6	6	6	6	6
K Pitot:		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Condotto		Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare
Sezione circolare						
Diametro	mm					
N° Diametri						
N° punti di misura per diametro						
Sezione		Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare
Lato Bocchello	mm	1400	1400	1400	1400	1400
Lato Affondamento	mm	2900	2900	2900	2900	2900
Linee di campionamento		2	2	2	2	2
N° punti di misura per linea di campionamento		8	8	8	8	8
Composizione Gas		O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x
Massa molecolare media	Kg/Nm ³	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
Prove di Tenuta	l/min					
Conformità Isocinetismo	SI/NO	SI	SI	SI	SI	SI
Bianco						
Data						
Peso	mg					
Letture Contatore iniziale	Litri	147203	148256	149298	150360	151525
Letture Contatore finale	Litri	148254	149298	150360	151525	152712
Temperatura fumi	°C	124.59	125	125	125	126
Temperatura al contatore	°C	17.78	17	17	18	21
Pressione Fumi	hPa	1002.12	1000	1000	993	992
Pressione al contatore	hPa	1022.56	1023	1023	1014	1014
Ossigeno Fumi	%	8.17	8.05	8.05	8.42	8.48
Ossigeno di Riferimento	%	3	3	3	3	3
Umidità fumi	%	11	11	11	11	11
Volume gas aspirato secco	Litri	997.47	987	1003	1099	1102
Volume gas aspirato alle cond. di misura umido	Litri	1635	1634	1648	1838	1850
Velocità Fumi	m/s	15.15	15	16	17	17
Portata fumi secca	Nm ³ /h	135074	135213	138030	150122	151590
Identificativo bilancia analitica	Codice GISA	4592	4592	4592	4592	4592
Identificativo filtro		1	2	3	4	5
Peso Finale filtro	mg	143.1	144.0	143.7	143.5	143
Peso iniziale filtro	mg	142.7	143.7	143.4	143.3	142
Polveri nel filtro	mg	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3
Conc. Polveri nel risciacquo	mg	0.16	0.16	0.16	0.20	0.20
Conc. Polveri	mg/m ³	0.24	0.18	0.18	0.11	0.16
Conc. Polveri alle condizioni di misura	mg/Nm ³	0.40	0.30	0.30	0.18	0.27
Conc. Polveri comprensive di risciacquo	mg/Nm ³	0.56	0.47	0.46	0.36	0.45
Con.Polveri al 3% di O ₂	mg/Nm ³	0.79	0.65	0.64	0.52	0.65
Estinzione	%	1.89	1.96	1.78	1.64	1.85

TABELLA RIASSUNTIVA
minazione delle concentrazioni in massa di polveri secondo la UNI EN 13284

CENTRALE : **Bari** Gruppo **1 SX**

Prova N°		1	2	3	4	5
Data		28/12/2011	28/12/2011	28/12/2011	29/12/2011	29/12/2011
Ora inizio Prova		11.05	13.44	15.31	9.52	11.25
Ora Fine Prova		12.19	15.01	16.44	11.06	12.39
Carico	MW	68	68	68	68	68
Combustibile		Metano	Metano	Metano	Metano	Metano
Operatore						
Tipo di Filtrazione		in stack				
Sezione Ugello	mm	6	6	6	6	6
K Pitot:		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Condotto		Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare
Sezione circolare						
Diametro	mm					
N° Diametri						
N° punti di misura per diametro						
Sezione		Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare
Lato Bocchello	mm	1400	1400	1400	1400	1400
Lato Affondamento	mm	2900	2900	2900	2900	2900
Linee di campionamento		2	2	2	2	2
N° punti di misura per linea di campionamento		8	8	8	8	8
Composizione Gas		O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x
Massa molecolare media	Kg/Nm ³	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
Prove di Tenuta	l/min					
Conformità Isocinetismo	SI/NO	SI	SI	SI	SI	SI
Bianco						
Data						
Peso	mg					
Letture Contatore iniziale	Litri	129546.2652	130278	131687	132553	133334
Letture Contatore finale	Litri	130278	131393	132435	133334	134126
Temperatura fumi	°C	132.72	133	132	131	134
Temperatura al contatore	°C	26.11	23	21	19	22
Pressione Fumi	hPa	1007.58	1011	1005	994	995
Pressione al contatore	hPa	1023.89	1024	1024	1014	1014
Ossigeno Fumi	%	7.65	7.68	7.68	7.60	7.80
Ossigeno di Riferimento	%	3	3	3	3	3
Umidità fumi	%	11	11	11	11	11
Volume gas aspirato secco	Litri	990.86	1028	1019	1048	1057
Volume gas aspirato alle cond. di misura umido	Litri	1673	1736	1605	1666	1690
Velocità Fumi	m/s	14.29	17	15	15	15
Portata fumi secca	Nm ³ /h	123647.6936	144510	135558	140102	139727
Identificativo bilancia analitica	Codice GISA	4592	4592	4592	4592	4592
Identificativo filtro		6	7	8	9	10
Peso Finale filtro	mg	141.7	142.4	142.9	143.3	143
Peso iniziale filtro	mg	141.6	142.3	142.7	143.1	143
Polveri nel filtro	mg	0.10	0.10	0.20	0.20	0.10
Conc. Polveri nel risciacquo	mg	0.23	0.23	0.23	0.33	0.33
Conc. Polveri	mg/m ³	0.06	0.06	0.12	0.12	0.06
Conc. Polveri alle condizioni di misura	mg/Nm ³	0.10	0.10	0.20	0.19	0.09
Conc. Polveri comprensive di risciacquo	mg/Nm ³	0.33	0.32	0.42	0.51	0.41
Con.Polveri al 3% di O ₂	mg/Nm ³	0.45	0.43	0.57	0.68	0.55
Estinzione	%	1.08	1.11	1.02	0.95	1.00



Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 1 Centrale termoelettrica di Bari		
Combustibile:	Metano		
Parametro:	Polveri		
Valore limite di Emissione (ELV)	5	mg/Nm ³	
% O ₂ di riferimento	3		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	Manuale, gravimetrico EN 13284-1	Condizioni di misura SRM: secco o umido	umido
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Polverimetro SICK RM 210 2M221 s/n 07468013	Condizioni di misura AMS: secco o umido	umido
Principio di misura dell'AMS	Misura di diffrazione (Scattering light)	Scala	4 20
Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove	Luce scatterizzata S.I.	Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	4
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	intensità di Scattering		

Funzione di taratura risultante da QAL2

$y = a + b x$ $a = -4.43$ $b = 1.11$ Intervallo di taratura valido: 0,00 - 0,47 mg/Nm³

Risultati della prova AST

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV: 30 %

Numero di misure: 5 fattore di copertura Kv previsto: 0,9161

Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%: $\sigma_0 = p \cdot ELV / 1,96$

Scarto tipo ammesso $\sigma_0 \cdot Kv \cdot 1,5 =$

Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ 0,07

t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale) $t_{0,95}(N-1)$ 2,13

$|\bar{D}|$ 0,05 $t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ 0,83

$s_D < \text{scarto tipo ammesso}$

la variabilità dell'AMS è accettata

$$|\bar{D}| < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

la taratura dell'AMS è accettata

Polveri

Misurazioni dell'AMS per l'AST

N° prova	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp	Pressione	Contenuto di Umidità	O ₂ nel gas effluente	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
	g/m/a	h,m_h,m	Mw			°C	hPa	%	%		
1	28-dic-11	10:44-11:59	68.00	4.30	0.33	125.06	1006.04	12.06	7.83	2.28	0.76
2	28-dic-11	13:48-15:02	68.00	4.31	0.34	126.29	1004.07	11.30	7.71	2.25	0.77
3	28-dic-11	15:34-16:50	68.00	4.28	0.31	125.74	1003.85	11.29	7.71	2.25	0.70
4	29-dic-11	09:20-10:52	68.00	4.20	0.22	125.94	996.66	11.41	8.08	2.34	0.52
5	29-dic-11	11:11-12:25	68.00	4.30	0.33	126.94	994.58	10.77	8.14	2.34	0.78



Misurazioni dell'SRM per l'AST

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'SRM mg/m3	Temp °C	Pressione fumi hPa	Contenuto di Umidità %	O ₂ nel gas effluente %	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
1	28-dic-11	10:44-11:59	68.00	0.34	124.59	1002.12	12.63	8.17	2.36	0.80
2	28-dic-11	13:48-15:02	68.00	0.28	125.16	1000.31	13.06	8.05	2.36	0.66
3	28-dic-11	15:34-16:50	68.00	0.28	125.15	999.84	11.57	8.05	2.32	0.65
4	29-dic-11	09:20-10:52	68.00	0.20	125.42	993.10	13.34	8.42	2.46	0.49
5	29-dic-11	11:11-12:25	68.00	0.27	126.39	992.00	12.23	8.48	2.45	0.66

Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate*

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	Differenza Di	Differenza (Di-Di _{tarat})	(Differenza) ²
	Y _i mg/m ³	Y _{i,s} mg/Nm ³	X _i SI	Ŷ _i mg/m ³	Ŷ _{i,s} mg/Nm ³	Y _{i,s} - Ŷ _{i,s} mg/Nm ³	D _i - D̄ mg/Nm ³	(D _i - D̄) ² (mg/Nm ³) ²
1	0.3	0.8	4.30	0.3	0.8	0.05	0.10	0.01
2	0.3	0.7	4.31	0.3	0.8	-0.11	-0.06	0.00
3	0.3	0.7	4.28	0.3	0.7	-0.05	0.00	0.00
4	0.2	0.5	4.20	0.2	0.5	-0.03	0.03	0.00
5	0.3	0.7	4.30	0.3	0.8	-0.12	-0.07	0.00
somma	1.4	3.3	21.4	1.5	3.5	-0.25		0.02
media	0.3		4.28	0.3		-0.05		

*condizioni normalizzate:
0°C, 101325 Pa, gas secco, 3%O₂

Condizione di accettabilità della variabilità

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Scarto tipo sD 0.07

σ₀ 0.77

σ₀*Kv*1,5 1.05

la variabilità dell'AMS è accettata

Condizione di accettabilità della taratura

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

|\bar{D}| 0.05

t_{0,95}(N-1) $\frac{s_D}{\sqrt{N}}$ + σ₀ 0.83

la taratura dell'AMS è accettata



Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 1 Centrale termoelettrica di Bari		
Combustibile:	Metano		
Parametro:	Polveri		
Valore limite di Emissione (ELV)	5 mg/Nm ³		
% O ₂ di riferimento	3		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	Manuale, gravimetrico EN 13284-1	Condizioni di misura SRM: secco o umido	umido
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Polverimetro SICK RM 210 2M221 s/n 07468016	Condizioni di misura AMS: secco o umido	umido
Principio di misura dell'AMS	Misura di diffrazione (Scattering light)	Scala	4 20
Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove	Luce scatterizzata S.I.	Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	4
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	intensità di Scattering		

Funzione di taratura risultante da QAL2

$y = a + b x$ $a = -8.43$ $b = 2.11$ Intervallo di taratura valido: 0,00 - 0,67 mg/Nm³

Risultati della prova AST

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV 30 %

Numero di misure: 5 fattore di copertura Kv previsto: 0.9161

Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%: $\sigma_0 = p \cdot ELV / 1,96$

Scarto tipo ammesso $\sigma_0 \cdot Kv \cdot 1,5 =$

Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ 0.18

t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale) $t_{0,95}(N-1)$ 2.13

$|\bar{D}|$ 0.18 $t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ 0.93

$s_D < \text{scarto tipo ammesso}$
la variabilità dell'AMS è accettata

$|\bar{D}| < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$
la taratura dell'AMS è accettata

Polveri

Misurazioni dell'AMS per l'AST

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp °C	Pressione hPa	Contenuto di Umidità %	O ₂ nel gas effluente %	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
1	28-dic-11	11.05-12.19	68.00	4.17	0.36	131.11	1011.82	11.92	7.44	2.23	0.80
2	28-dic-11	13.44-15.01	68.00	4.17	0.36	131.13	1010.29	11.75	7.46	2.24	0.80
3	28-dic-11	15.31-16.44	68.00	4.16	0.34	130.70	1009.96	11.72	7.48	2.24	0.75
4	29-dic-11	09.52-11.06	68.00	4.15	0.32	129.88	1003.26	12.03	7.42	2.24	0.71
5	29-dic-11	11.25-12.39	68.00	4.15	0.32	132.56	1001.81	11.41	7.59	2.28	0.72



Misurazioni dell'SRM per l'AST

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'SRM mg/m3	Temp °C	Pressione fumi hPa	Contenuto di Umidità %	O ₂ nel gas effluente %	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
1	28-dic-11	11.05-12.19	68.00	0.20	132.72	1007.58	11.44	7.65	2.27	0.45
2	28-dic-11	13.44-15.01	68.00	0.19	132.98	1010.74	13.21	7.68	2.32	0.44
3	28-dic-11	15.31-16.44	68.00	0.27	132.27	1005.43	10.46	7.68	2.26	0.61
4	29-dic-11	09.52-11.06	68.00	0.32	131.48	994.45	14.95	7.60	2.38	0.76
5	29-dic-11	11.25-12.39	68.00	0.27	134.19	994.17	12.80	7.80	2.38	0.64

Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate*

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	Differenza Di	Differenza (Di-Di _{med})	(Differenza) ²
	y _i mg/m ³	y _{i,s} mg/Nm ³	x _i SI	y _i mg/m ³	y _{i,s} mg/Nm ³	y _{i,s} - y _{i,s}	D _i - D̄	(D _i - D̄) ² (mg/Nm ³) ²
1	0.2	0.5	4.17	0.4	0.8	-0.35	-0.17	0.03
2	0.2	0.4	4.17	0.4	0.8	-0.36	-0.19	0.03
3	0.3	0.6	4.16	0.3	0.8	-0.15	0.03	0.00
4	0.3	0.8	4.15	0.3	0.7	0.05	0.23	0.05
5	0.3	0.6	4.15	0.3	0.7	-0.08	0.10	0.01
somma	1.3	2.9	20.8	1.7	3.8	-0.88		0.13
media	0.3		4.16	0.3		-0.18		

*condizioni normalizzate:
0°C, 101325 Pa, gas secco, 3%O₂

Condizione di accettabilità della variabilità

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_V$$

Scarto tipo sD 0.18

σ₀ 0.77

σ₀*Kv*1,5 1.05

la variabilità dell'AMS è accettata

Condizione di accettabilità della taratura

$$|D| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

|D| 0.18

t_{0,95}(N-1) * s_D / √N + σ₀ 0.93

la taratura dell'AMS è accettata

SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

Pagina 1/1

SEDE LEGALE: 20123 MILANO
13, VIA SAN MAURILIO

UFFICI OPERATIVI: 20867 CAPONAGO (MB)
27, VIA SENATORE SIMONETTA

TELEFONO 02.957051
TELEFAX 02.95740642

CERTIFICATO DI TARATURA
CERTIFICATE OF CALIBRATION

ENEL PRODUZIONE S.P.A. CAVRIGLIA CAVRIGLIA S.BARBARA

CLIENTE / CUSTOMER _____
COMMESSA / YOUR ORDER **1146877**

RECIPIENTE / VESSEL **BOMBOLA VALVOLA UNI 4409** MATRICOLA / NUMBER **MP14934**

SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA / HYDRAULIC TEST EXPIRES ON **01/12/2011** CAPACITA' IN ACQUA / WATER CAPACITY **10**

CONTENUTO / CONTENTS **MISCELA DI GAS**

METODO DI PREPARAZIONE / METHOD OF PREPARATION **gravimetrico-sec. norma ISO 6142**

COMPONENTI - COMPONENTS

PER TARATURA: FOR CALIBRATION:	C	$\frac{\Delta C}{C}$	PER TARATURA: FOR CALIBRATION:	C	$\frac{\Delta C}{C}$
OSSIDO DI CARBONIO	405 ppm	± 0.02			
Conc. Cm: 404 ppm Principio analitico: IR Matricola strum.: Horiba VA3000; Matricola strum.: SA083BACQ CRM1 matr.: MP17335; Conc: 501 ppm; Incert. %: 2% CRM2 matr.: MP16408; Conc: 210 ppm; Incert. %: 2% Errore linearità strum.: <1% Incertezza precisione. Strum.: <1%					

COMPLEMENTO / COMPLEMENT: **AZOTO**

CONCENTRAZIONE C espressa in termini di: / CONCENTRATION C expressed in terms of: **mol/mol (rapporto molare)**

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO: / FILLING PRESSURE: **150 bar** PRINCIPALI RISCHI PER LA SALUTE: / MAIN HEALTH HAZARDS:

PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO: / MINIMUM UTILIZATION PRESSURE: **10 bar** PROPRIETA' FISICO-CHIMICHE: / PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES:

TEMPERATURA MINIMA DI STOCCAGGIO: / MINIMUM STORAGE TEMPERATURE: **0 °C** TERMINE DELLA GARANZIA: / GUARANTEE EXPIRES ON: **36 MESI**

Mod. XCP BA *1 - Blueprint

01/03/2011

168140

COLOMBO S. 



Dutch
Metrology
Institute

C E R T I F I C A T E

Number 3221718.15

Page 1 of 1

Description	Gaseous calibrated gas mixture (CGM) consisting of nitric oxide in nitrogen. Cylinder number MP11/534.
Method of certification	The concentration was determined by comparison with an appropriate set of primary standard gas mixtures in accordance with International Standard ISO 6143:2001 (Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures).
Result	Concentration nitric oxide: $(197.1 \pm 1.4) \times 10^{-6}$ mol/mol. The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
Traceability	The results of the calibration services of VSL are traceable to primary and/or (inter)nationally accepted measurement standards.
Cylinder	The cylinder pressure is 15.0 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 4409 specifications.

Delft, 26 April 2011
VSL B.V.


G. Nieuwenkamp MSc
Scientist



Dutch
Metrology
Institute

This certificate is consistent with Calibration and Measurement Capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://kcdb.bipm.fr>).

VSL B.V.

Thijssseweg 11, 2629 JA Delft (NL)
P.O. Box 654, 2600 AR Delft (NL)
T +31 15 269 15 00
F +31 15 261 29 71
I www.vsl.nl



This certificate is issued under the provision that no liability is accepted and that the applicant gives warranty for each responsibility against third parties.

Reproduction of the complete certificate is permitted. Parts of this certificate may only be reproduced after written permission.



Dutch
Metrology
Institute

C E R T I F I C A T E

Number 3221831.01

Page 1 of 1

Description	Gaseous calibrated gas mixture (CGM) consisting of sulfur dioxide in nitrogen. Cylinder number MP8/991.
Method of certification	The concentration was determined by comparison with an appropriate set of primary standard gas mixtures in accordance with International Standard ISO 6143:2001 (Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures).
Result	Concentration sulfur dioxide : $(49.5 \pm 0.5) \times 10^{-6}$ mol/mol. The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
Traceability	The results of the calibration services of VSL are traceable to primary and/or (inter)nationally accepted measurement standards.
Cylinder	The cylinder pressure is 14.8 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 4409 specifications.

Delft, 18 October 2011

VSL B.V.

J.I.T. van Wijk
Allround metrologist



Dutch
Metrology
Institute

This certificate is consistent with Calibration and Measurement Capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://kcdb.bipm.fr>).

VSL B.V.

Thijssseweg 11, 2629 JA Delft (NL)
P.O. Box 654, 2600 AR Delft (NL)
T +31 15 269 15 00
F +31 15 261 29 71
I www.vsl.nl



This certificate is issued under the provision that no liability is accepted and that the applicant gives warranty for each responsibility against third parties.

Reproduction of the complete certificate is permitted. Parts of this certificate may only be reproduced after written permission.



Dutch
Metrology
Institute

C E R T I F I C A T E

Number 3221718.01

Page 1 of 1

Description	Gaseous calibrated gas mixture (CGM) consisting of carbon monoxide in nitrogen. Cylinder number MP31904.
Method of certification	The concentration was determined by comparison with an appropriate set of primary standard gas mixtures in accordance with International Standard ISO 6143:2001 (Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures).
Result	Concentration carbon monoxide: $(49.43 \pm 0.39) \times 10^{-6}$ mol/mol. The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
Traceability	The results of the calibration services of VSL are traceable to primary and/or (inter)nationally accepted measurement standards.
Cylinder	The cylinder pressure is 14.4 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 4409 specifications.

Delft, 26 April 2011
VSL B.V.

G. Nieuwenkamp MSc
Scientist



Dutch
Metrology
Institute

This certificate is consistent with Calibration and Measurement Capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://kcdb.bipm.fr>).



VSL B.V.

Thijsseweg 11, 2629 JA Delft (NL)
P.O. Box 654, 2600 AR Delft (NL)
T +31 15 269 15 00
F +31 15 261 29 71
I www.vsl.nl

This certificate is issued under the provision that no liability is accepted and that the applicant gives warranty for each responsibility against third parties.

Reproduction of the complete certificate is permitted. Parts of this certificate may only be reproduced after written permission.

SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

SEDE LEGALE: 20122 MILANO
2, GALLERIA PASSARELLA
UFFICI OPERATIVI: 20040 CAPONAGO (MI)
27, VIA SENATORE SIMONETTA
TEL. 02.957051
FAX 02.95740642

CERTIFICATO DI TARATURA CERTIFICATE OF CALIBRATION

ENEL PRODUZIONE S.P.A. CAVRIGLIA CAVRIGLIA S.BARBARA

CUENTE / CUSTOMER _____

620391

COMMESSA
YOUR ORDER

BOMBOLA VALVOLA UNI 4406

MP9/229

RECIPIENTE / VESSEL _____

MATRICOLA
NUMBER

01/04/2018

10

SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA / HYDRAULIC TEST EXPIRES ON _____

CAPACITÀ IN ACQUA
WATER CAPACITY

MISCELA DI GAS

CONTENUTO / CONTENTS _____

gravimetrico-sec. norma ISO 6142

METODO DI PREPARAZIONE / METHOD OF PREPARATION _____

COMPONENTI - COMPONENTS

PER TARATURA: FOR CALIBRATION	C	$\frac{\Delta C}{C}$	PER TARATURA: FOR CALIBRATION:	C	$\frac{\Delta C}{C}$
OSSIGENO	20.58 %	± 0.02			

COMPLEMENTO: / COMPLEMENT: **AZOTO**

CONCENTRAZIONE C espressa in termini di: / CONCENTRATION C expressed in terms of: **mol/mol (rapporto molare)**

150 bar

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO: / FILLING PRESSURE: _____

PRINCIPALI RISCHI PER LA SALUTE:
MAIN HEALTH HAZARDS:

PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO: / MINIMUM UTILIZATION PRESSURE: **10 bar**

PROPRIETÀ FISICO-CHIMICHE:
PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES:

TEMPERATURA MINIMA DI STOCCAGGIO: / MINIMUM STORAGE TEMPERATURE: **0 °C**

TERMINE DELLA GARANZIA:
GUARANTEE EXPIRES ON:

36 MESI

08/09/2009

154777

COLOMBO GL

DATA DI PREPARAZIONE / PREPARATION DATE _____

N° DI REGISTRO
REGISTER No

OPERATORE
OPERATOR



SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

SEDE LEGALE: 20123 MILANO
13, VIA SAN MAURILIO
UFFICI OPERATIVI: 20040 CAPONAGO (MI)
27, VIA SENATORE SIMONETTA
TELEFONO 02.957051
TELEFAX 02.95740642

CERTIFICATO DI TARATURA
CERTIFICATE OF CALIBRATION

CLIENTE / CUSTOMER **ENEL CENTRALE TERMOELETTRICA S.BARBARA VIA DELLE MINIERE 5**

52020, CARVIGLIA, AR COMMESSA / YOUR ORDER **1330542**

RECIPIENTE / VESSEL **Bombola Gruppo 2-UNI11144** MATRICOLA / NUMBER **MP5/960**

SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA / HYDRAULIC TEST EXPIRES ON **01/03/2021** CAPACITÀ IN ACQUA / WATER CAPACITY **5**

CONTENUTO / CONTENTS **MISCELA DI GAS**

METODO DI PREPARAZIONE / METHOD OF PREPARATION **gravimetrico-sec. norma ISO 6142**

COMPONENTI - COMPONENTS

PER TARATURA: FOR CALIBRATION	C	$\frac{\Delta C}{C}$	PER TARATURA: FOR CALIBRATION:	C	$\frac{\Delta C}{C}$
OSSIGENO	20.84 %	± 0.02			

COMPLEMENTO: / COMPLEMENT: **AZOTO**

CONCENTRAZIONE C espressa in termini di: / CONCENTRATION C expressed in terms of: **mol/mol (rapporto molare)**

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO: FILLING PRESSURE:	150 bar	PRINCIPALI RISCHI PER LA SALUTE: MAIN HEALTH HAZARDS:
PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO: MINIMUM UTILIZATION PRESSURE:	10 bar	PROPRIETÀ FISICO-CHIMICHE: PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES:
TEMPERATURA MINIMA DI STOCCAGGIO: MINIMUM STORAGE TEMPERATURE:	0 °C	TERMINE DELLA GARANZIA: GUARANTEE EXPIRES ON: 36 MESI

Mod. XCP BA*1
Moduligamma - 0248401235

22/07/2011

171838

ZAMBON R.

DATA DI PREPARAZIONE
PREPARATION DATE

N° DI REGISTRO
REGISTER N°

OPERATORE

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 1/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

Rapporto di Prova

Centrale di Bari Gr2 Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)

Prova effettuata:

In data: 20-22/12/2011	Operatore Tecnico di Prova (OTP): <i>Lupo Michelangelo, Ensoli Diego</i>	Responsabile Tecnico di prova (RTP): <i>Brandini Andrea</i>
---------------------------	-----------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------

03/01/2012	Parti Mauro	Sarti Silvano (PO - Responsabile del Laboratorio)	Sarti Silvano (PO - Responsabile del Laboratorio)
Data emissione rapporto	Redazione	Approvazione	Emissione

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 2/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

SCHEDA SINTETICA DELLA CAMPAGNA DI MISURA

Impianto: Bari

Località: Via Bruno Buozzi 35 Bari

Gruppo: 2

Tipo di combustibile: Metano

Punto di misura: numero 2 Condotti Fumi in ingresso alla ciminiera

Quota punto di misura: 12 metri

Orari e condizioni di funzionamento impianto L'impianto ha funzionato in condizioni di assetto costante ad un carico di 68.Mw dalle ore 08.00alle ore 18.00, mentre dalle ore 18.00 Alle ore 08.00 è stato ad un carico di 22MWe

Giorni e orari di inizio e fine campagna di misura Dal 20 Dicembre alle ore 8.00 al 22 Dicembre alle ore 19.00

Tipo di misura: Controllo Emissioni CO, NOx, O2, SO2, H2O, Particolato , temperature ,pressione,

Laboratorio AMB: Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente, sito in Via delle Miniere n° 6 – Loc. Santa Barbara, Cavriglia 52022 (AR).

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 3/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

Indice

1.	PREMESSA E SCOPI	4
1.1.	Descrizione degli obiettivi di misura	4
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI	5
2.1.	Documenti di riferimento	6
3.	LIMITI DI EMISSIONE	6
4.	DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA	7
5.	MODALITA' OPERATIVE	7
5.1.	Procedura AST per il test annuale di sorveglianza secondo la norma UNI EN 14181:2005	7
5.1.1	Verifica di linearità strumentazione AMS	8
5.1.2	Determinazione inquinanti gassosi CO, NO _x e O ₂	9
5.1.3	Determinazione della concentrazione di particolato solido in flussi gassosi e relativa validazione della funzione di taratura dell'opacimetro.....	9
5.1.4	Determinazione concentrazione di SO ₂ nel flusso gassoso.....	10
5.2.	Calcolo Indice di Accuratezza Relativa (IAR).....	10
5.3.	Determinazione del contenuto di vapore acqueo nel flusso gassoso.....	11
5.4.	VERIFICA DEI SISTEMI DI MISURA DI TEMPERATURA E PRESSIONE DEI FUMI ..	11
6.	STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE	12
6.1.	Strumentazione di riferimento (SRM)	12
6.2.	Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)	13
6.3.	Bombole utilizzate durante l'esecuzione delle prove.....	14
6.3.1	Bombole utilizzate per le tarature degli strumenti SRM	14
6.3.2	Bombole utilizzate per la linearità della strumentazione AMS	15
7.	RISULTATI	16
7.1.	Riepilogo Dati AST	17
7.2.	Linearità strumentazione AMS	19
7.3.	Riepilogo Dati Indice di Accuratezza Relativa (IAR)	20
7.1.	RISULTATI DI VERIFICA DEI SISTEMI DI MISURA DI TEMPERATURA E PRESSIONE DEI FUMI".....	20
8.	CONCLUSIONI	20
9.	ALLEGATI	21

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 4/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

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.

I risultati delle prove sono riportati sia all'interno del presente documento sia nel Rapporto di prova ASP11EMIRP0146-00 (sotto marchio ACCREDIA)

Responsabile delle prove Brandini Andrea (RTP)

Esecutori delle prove: Lupo Michelangelo (OTP), Ensoli Diego (OTP).

1.1. Descrizione degli obiettivi di misura

La Direzione della Centrale di Bari ha richiesto con comunicazione interna a GEM/SAI/ASP Laboratori di COE, Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente sede di Santa Barbara di effettuare le misure di CO, NO_x, O₂, SO₂, H₂O, Particolato, temperature, pressione, nel periodo 20-22/12/2011.

Il presente documento contiene pertanto la descrizione ed i risultati delle seguenti prove:

- Convalida della retta di taratura della strumentazione AMS, e conseguente determinazione della variabilità dei risultati ottenuti. (AST)
- Linearità della strumentazione AMS
- Calcolo Indice di Accuratezza Relativa (IAR)
- Determinazione del vapore acqueo nel flusso gassoso
- Conferma della retta di taratura del polverimetro con combustione 100% metano
- Determinazione della concentrazione di SO₂ con metodo manuale gravimetrico
- Misure di pressione e temperatura fumi

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 5/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

2. RIFERIMENTI NORMATIVI E LEGISLATIVI

- [1] Norma UNI EN 15058:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) – Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva";
- [2] Norma UNI EN 14792:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO_x) – Metodo di riferimento: Chemiluminescenza";
- [3] Norma UNI EN 14789:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O₂) – Metodo di riferimento – Paramagnetismo";
- [4] Norma UNI EN 13284-1:2003 "Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di polveri in basse concentrazioni – Metodo manuale gravimetrico";
- [5] Norma UNI 10169:2001 "Misure alle emissioni – Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot";
- [6] Norma UNI EN 14791:2006 "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di diossido di zolfo (SO₂) – Metodo di riferimento";
- [7] Norma UNI EN 14790:2006, "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione del vapore acqueo in condotti";
- [8] Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale termoelettrica della società Enel Produzione S.p.A. sita in Bari del 03/08/2009
- [9] Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 6/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

2.1. Documenti di riferimento

- [1] SAI10SGQIS018 "Laboratori di COE – Uso, Manutenzione e Taratura Strumentazione Prove gas"
- [2] SAI10SGQIS017 "Laboratori di COE – Uso, Manutenzione e Taratura Strumentazione Prove Polveri, Velocità e Portata"
- [3] SAI10SGQIS019 "Laboratori di COE – Uso, Manutenzione e Taratura Strumentazione Prove Umidità e SO₂"
- [4] ASP11AMBRT015 "Laboratori di COE – Rispondenza ai requisiti dei metodi di prova"

3. LIMITI DI EMISSIONE

Di seguito sono riportati i limiti di emissione del Gr 2 della centrale di Bari indicati nell'Autorizzazione integrata Ambientale (AIA) del 03/08/2009 come media su base mensile e nelle 48 ore n.f.

Il limite si applica durante le ore di normale funzionamento (Dall'allegato II parte I paragrafo I p.to e del D.Lgs 152/2006)

- NO_x come NO₂ al 3% di O₂ = 200 mg/Nm³.
- CO al 3% di O₂ = 50 mg/Nm³
- SO₂ al 3% do O₂ = 10 mg/Nm³
- Particolato solido al 3% di O₂ = 5 mg/Nm³

Tali limiti di emissione sono quelli prescritti in attesa degli interventi di adeguamento.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 7/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

4. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

L'impianto produttivo si compone di tre unità termoelettriche identiche di potenza 68 Mwe, di cui i gruppi 1 e 2 alimentate a metano 100 % mentre il gruppo 3 adotta una alimentazione mista metano/Ocd. I bocchelli di prelievo sono situati su i due condotti in ingresso alla ciminiera, a quota 12 metri, raggiungibili entrambi con scale a gradini. Nelle immediate vicinanze è presente una presa Palazzoli 220V/16A. La strumentazione si trova in delle cabine termostatate poste a terra nelle vicinanze della base ciminiera. Anche a terra è presente una presa Palazzoli 220V/16A.

5. MODALITA' OPERATIVE

5.1.1 Procedura AST per il test annuale di sorveglianza secondo la norma UNI EN 14181:2005

Le misure AST sono state eseguite secondo la norma UNI EN 14181:2005 al fine di definire la retta di taratura della strumentazione AMS e la determinazione della variabilità dai valori ottenuti da essa.

La procedura di AST prevede una Prova Funzionale preliminare comprendente i seguenti Test:

- Verifica Allineamento e pulizia (solo per gli analizzatori non estrattivi: Misuratore polvere);
- Verifica sistema di campionamento (solo per gli analizzatori estrattivi);
- Analisi della documentazione e delle registrazioni del Sistema di Misura delle Emissioni;
- Valutazione delle modalità di gestione;
- Prova di tenuta della linea di campionamento;
- Verifiche delle Letture di Zero e di Span;
- Verifica Linearità strumentazione AMS

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 8/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

- Verifica del tempo di risposta.
- Interferenze

Tali test sono descritti nell'Appendice A della suddetta norma.

La sequenza delle operazioni richieste per l'esecuzione della prova di Sorveglianza annuale "AST" è riportata di seguito:

- Misurazioni in parallelo con un Sistema di Misura di Riferimento (SRM): Tali misurazione vengono eseguite secondo le norme riportate al paragrafo 2 e nelle modalità descritte nei successivi paragrafi.
- Valutazione Dati: i dati vengono riportati nelle medesime condizioni delle misure degli analizzatori AMS.
- Calcolo della variabilità: si calcola lo scarto tipo delle differenze delle misurazioni parallele tra SRM-AMS.
- Prova di Variabilità e validità della funzione di taratura.

5.1.2 Verifica di linearità strumentazione AMS

Si esegue una verifica della linearità della risposta della strumentazione gas AMS, le cui caratteristiche sono riportate nel paragrafo 5.2, utilizzando cinque diverse concentrazioni di gas di riferimento, come descritto nell'appendice B della norma UNI EN 14181:2005.

Per la generazione delle miscele di gas campione alle concentrazioni richieste viene utilizzato un diluitore progettato e realizzato da PCF elettronica mod. DP-99 unitamente a miscele di gas con incertezze certificate del $\pm 2\%$.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 9/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

5.1.3 Determinazione inquinanti gassosi CO, NOx e O2

La verifica delle misure degli inquinanti gassosi è stata effettuata mediante dei campionamenti effettuati in un bocchello opportunamente predisposto in ciminiera. 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 Misure Specialistiche Emissione e Ambiente.

Prima dell'avvio del periodo di test è stata eseguita una verifica della taratura del sistema di riferimento (SRM) utilizzando miscele di gas, la cui composizione è riportata al paragrafo 6.3

5.1.4 Determinazione della concentrazione di particolato solido in flussi gassosi e relativa validazione della funzione di taratura dell'opacimetro

Per l'ottenimento delle curve di taratura rifrazione/concentrazione di polvere sono state eseguite determinazioni isocinetiche di particolato per via estrattivo-gravimetrica, come previsto dalla norma UNI EN 13284-1:2003, ed i valori ottenuti posti in correlazione con il valore di rifrazione medio rilevato dal polverimetro nel periodo di prelievo. La nuova retta di taratura così ottenuta, viene successivamente impostata nello strumento.

Le misure polveri eseguite con il metodo di riferimento sono state effettuate a reticolo come previsto dalla norma UNI 10169:2001, con N°16 affondamenti nei N°2 bocchelli posizionati ortogonalmente rispetto alla direzione del flusso.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 10/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

Il sistema di campionamento isocinetico utilizzato è il Tecora mod. Isostack Plus, è costituito da un ugello di prelievo di diametro interno 6 mm, con sezione di aspirazione opposta alla direzione del flusso e, in serie ad esso si ha un portafiltro montato su una sonda in acciaio inox, un separatore di umidità, una pompa di aspirazione comandata da una unità di controllo e un contatore volumetrico del gas campionato.

I filtri utilizzati durante la prova sono filtri in fibra di quarzo, precedentemente condizionati ad una temperatura di 180°C, raffreddati a temperatura ambiente in un essiccatore e pesati. A fine prova si esegue nuovamente la procedura di condizionamento dei filtri ad una temperatura di 160°C.

5.1.5 Determinazione concentrazione di SO₂ nel flusso gassoso

Il campionamento per le misure di SO₂ è stato eseguito secondo la norma di riferimento UNI EN 14791:2006. Quest'ultima prevede un treno di campionamento costituito da una sonda riscaldata, un filtro per abbattere le eventuali polveri, tre gorgogliatori posti in serie in un bagno di raffreddamento per eliminare la condensa, pompa di aspirazione a flusso costante e un contatore volumetrico. I campioni raccolti vengono successivamente portati al Laboratorio, il quale esegue la determinazione della concentrazione attraverso Cromatografia ionica

5.2. Calcolo Indice di Accuratezza Relativa (IAR)

In conformità alle indicazioni del paragrafo 4.4 dell'Allegato VI alla parte V del D.Lgs 152/06 si calcola l'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) per i parametri NO_x, CO e O₂. Tale verifica è superata quando il valore di IAR per ciascun parametro risulta superiore all' 80%.

Si evidenzia che tale prova non è richiesta dall'Autorizzazione Integrata Ambientale dell'impianto e della norma UNI EN 14181:2005.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 11/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

5.3. Determinazione del contenuto di vapore acqueo nel flusso gassoso

Le prove per la determinazione del contenuto di vapore acqueo nel flusso gassoso viene eseguita secondo quanto descritto dalla norma UNI EN 14790:2006.

Il campionamento prevede l'utilizzo di una sonda riscaldata, un bagno refrigerato contenente tre gorgogliatori (i primi due contenenti una soluzione acquosa e il terzo gel di silice essiccato) precedentemente pesati, e una pompa posta a valle del treno di campionamento che permette l'aspirazione del gas e il suo passaggio attraverso il sistema.

Il contenuto percentuale di vapore acqueo viene determinato pesando la fase condensata e facendone la differenza con il peso iniziale, il valore ottenuto viene poi normalizzato per le condizioni di esercizio.

5.4. Verifica dei sistemi di misura di temperatura e pressione fumi

La verifica delle misure di temperatura e pressione fumi viene effettuata mettendo a confronto le misure rilevate dal AMS con quelle rilevate dal sistema di misura di riferimento SRM tenendo conto che lo scarto massimo su l'errore percentuale tra le due misure essere inferiore al 2%.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 12/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

6. STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE

6.1. Strumentazione di riferimento (SRM)

La strumentazione utilizzata per eseguire le misure è la seguente:

	Costruttore	Modello	Matricola	Principio di misura	Fondo Scala
Analizzatore O₂	Siemens	Oxymat 6E	N1-T1-0301	Paramagnetismo	25 %
Analizzatore NO_x	Horiba	PG250	NTU30N0B	Chemiluminescenza	250 ppm
Analizzatore CO	Siemens	Ultramat 6E	N1-X9-229	IR	300 mg
Analizzatore SO₂	Siemens	Ultramat 6E	N1-X9-222	IR	200 mg
Pompa	Tecora	Isostack Plus	5510210	Isocinetismo	
Pompa	Tecora	Isostack Plus	2252862	Isocinetismo	
Unità di controllo pompa	Tecora		551022A		
Unità di controllo pompa	Tecora		551016A		

Tutta la strumentazione, utilizzata come riferimento, è riferibile per le grandezze di interesse tramite taratura presso organismi firmatari del mutuo riconoscimento EA e/o ILAC. I relativi certificati di taratura sono conservati presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara).

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 13/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

6.2. Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)

La strumentazione (AMS) sottoposta a verifica è la seguente:

	Costruttore	Modello	Matricola	Principio di misura	Fondo Scala
Analizzatore O₂	Siemens	Oxymat 6E	N1-A1-608	Paramagnetismo	25 %
Analizzatore NO_x	Siemens	Ultramat 6E	N1-A1-601	IR	150 mg
Analizzatore CO	Siemens	Ultramat 6E	N1-A1-597	IR	60 mg
Analizzatore SO₂	Siemens	Ultramat 6E	N1-A1-604	IR	75 mg
Analizzatore H₂O	Siemens	LDS 6	S-N1-A1-1100820	IR	
Polverimetro Dx	Sick Maihak	RM 210	07468015	Luce Scatterizzata	50 s.l.
Polverimetro Sx	Sick Maihak	RM 210	07468014	Luce Scatterizzata	50 s.l.
Flowsick Dx	Sick Maihak	100	10068560 10068595 10068594	Ultrasuoni	35 m/s
Flowsick Sx	Sick Maihak	100	10068562 10068592 10068593	Ultrasuoni	35 m/s

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 14/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Usa Aziendale

6.3. Bombole utilizzate durante l'esecuzione delle prove

6.3.1 Bombole utilizzate per le tarature degli strumenti SRM

Come previsto dalle normative di riferimento al §2, sono state eseguite le tarature degli strumenti con le seguenti miscele di gas di zero e span, secondo quanto descritto nell'Istruzione Tecnica SAI10SGQIS018:

- N₂ con una purezza al 99.99999%

Tipo di Miscela	Concentrazione	Incertezza	s/n Bombola	Ente Certificatore Certificato n°
CO + N ₂	48.9ppm	<1%	MP31904	VSL 3221718.01
NO + N ₂	197.1 ppm	<1%	MP11/534	VSL 3221718.15
O ₂ + N ₂	20.58 %	±2%	MP9/229	Sapio 154777
SO ₂ + N ₂	50.3 ppm	<1%	MP8/991	VSL 3221831.01

Le miscele utilizzate come materiale di riferimento, escluso quella dell'O₂, sono riferibili ad organismi firmatari del Mutuo Riconoscimento. I relativi certificati di taratura sono conservati presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara) e allegati al presente documento.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 15/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

6.3.2 Bombole utilizzate per la linearità della strumentazione AMS

Nel seguente prospetto si riportano le bombole utilizzate per la misura di linearità della strumentazione AMS:

Tipo di Miscela	Concentrazione	Incertezza	s/n Bombola	Ente Certificatore Certificato n°
CO + N ₂	405 ppm	±2%	Mp14934	Sapio 168140
NO + N ₂	197.1 ppm	<1%	MP11/534	VSL 3221718.15
O ₂ + N ₂	20.84 %	±2%	MP5/960	Sapio 171838
SO ₂ + N ₂	50.3 ppm	<1%	MP8/991	VSL 3221831.01

Le miscele utilizzate come materiale di riferimento, escluso quelle dell'O₂ e del CO, sono riferibili ad organismi firmatari del Mutuo Riconoscimento. I relativi certificati di taratura sono conservati presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara) e allegati al presente documento.

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 16/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

7. RISULTATI

Nel periodo 20-22/12/11 il Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente ha applicato la procedura di AST secondo la norma UNI EN 14181:2005, la linearità della strumentazione AMS e il calcolo dell'Indice di Accuratezza Relativa (IAR) secondo il D.Lgs. 152/06). Si è inoltre effettuata anche la linearità dei due polveri metri.

Tabella Prove polveri condotto Sinistro

Data	Prova n°	Carico MW	Comb Metano	Estinzione x	Conc. Mg/m3 t.q y
20-12-11	1	69	100%	1.79	1.51
21-12-11	2	68	100%	1.15	0.99
21-12-11	3	68	100%	3.51	0.58
21-12-11	4	68	100%	1.34	1.02
22-12-1	5	68	100%	1.37	0.13

Tabella Prove polveri condotto Destro

Data	Prova n°	Carico MW	Comb Metano	Estinzione x	Conc. Mg/m3 t.q y
20-12-11	1	69	100%	5.03	1.56
21-12-11	2	68	100%	2.85	0.75
21-12-11	3	68	100%	5.00	1.16
21-12-11	4	68	100%	5.00	1.03
22-12-1	5	68	100%	4.10	0.85

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 17/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

7.1. Riepilogo Dati AST

Di seguito sono riportati il riepilogo della Prova funzionale e della procedura di AST. Per il dettaglio della prova si rimanda agli allegati.

Prova Funzionale

ATTIVITA'	ESITO			
Allineamento e Pulizia	Positivo			
Sistema di campionamento	Positivo			
Documentazione e Registrazioni	Positivo			
Modalità di gestione	Positivo			
Prova di tenuta	Positivo			
Linearità	Positivo			
Interferenze	Positivo			
Deriva di zero e di span	positivo			
	NO _x	CO	O ₂	SO ₂
	Valore Letto - Atteso	Valore Letto - Atteso	Valore Letto - Atteso	Valore Letto - Atteso
Controllo Zero e Span	0.02 - 0 mg/Nm3	0,27 - 0 mg/Nm3	20,95 - 20,96%	-0.67 - 0 mg/Nm3
	124.27 – 124.48 mg/Nm3	50.10 – 50.22 mg/Nm3	0,04- 0%	60.31 – 60.53 mg/Nm3
Tempo di Risposta (s)	19– 30	30 - 15	20 - 16	45 - 46

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 18/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Uso Aziendale

AST Risultati Test di Variabilità

	NO	CO	Polveri dx	Polveri sx
ELV	200	50	5	5
Unità di misura	mg/Nm ³ 3% O ₂			
15% ELV	30	7.5	0.75	0.75
Condizione di accettabilità della variabilità	$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$			
Scarto tipo sD	1.95	1.30	0.31	0.24
σ_0	21.41	5.10	0.77	0.77
$\sigma_0 * K_v * 1,5$	28.04	7.01	1.05	1.05
La variabilità dell'AMS è accettata	Si	Si	Si	Si

Per quanto riguarda il parametro SO₂, non è stata eseguita la prova AST dal momento che in fase QAL2, in conseguenza dell'utilizzo di gas naturale come combustibile, non è stato possibile determinare la funzione di calibrazione in quanto tutti i valori ottenuti dai sistemi di analisi sono risultati inferiori al limite di rilevabilità strumentale".

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 19/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		Usa Aziendale

AST Risultati Test di Validità della Retta di Taratura

	NO	CO	Polveri dx	Polveri sx
ELV	200	50	5	5
Unità di misura	mg/Nm ³ 3% O ₂			
15% ELV	30	7.5	0.75	0.75
Condizione di accettabilità della taratura	$ \bar{D} \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$			
$ \bar{D} $	17.26	5.05	0.88	0.26
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	22.27	6.35	1.06	1.00
La taratura dell'AMS è accettata	Si	Si	Si	Si

7.2. Linearità strumentazione AMS

Si riportano negli allegati i risultati delle misure di linearità della strumentazione AMS. L'esito delle verifiche è stato positivo, dato che i residui relativi sono risultati in tutti i casi inferiori al 5% , massimo valore ammesso nella norma UNI EN 14181:2005.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 20/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

7.3. Riepilogo Dati Indice di Accuratezza Relativa (IAR)

Indice Accuratezza Relativa	%	H₂O	93.85
Indice Accuratezza Relativa	%	NO	86.14
Indice Accuratezza Relativa	%	CO	81.52
Indice Accuratezza Relativa	%	O₂	99.26

Per il dettaglio della prova si rimanda agli allegati.

Dall'analisi dei dati è possibile osservare che gli indici di accuratezza risultano sempre superiori alla soglia di accettabilità dell'80%, di cui al D.Lgs n°152 del 03/04/2006.

7.1. Risultati di verifica dei sistemi di misura di temperatura e pressione fumi

Le prove di verifica dei sistemi di misura di temperatura ed di pressione fumi hanno dato esito positivo in quanto l'errore percentuale tra le misure prese in esame non ha mai superato la soglia del 2% come da prescrizione AIA.

8. CONCLUSIONI

Tutti gli analizzatori posti a verifica hanno superato con successo i test previsti dalla norma UNI EN 14181:2005 (Test di variabilità), la prova di linearità, e il test del calcolo dell'IAR previsto dal D.Lgs. 152/06, e sono pertanto idonei all'utilizzo richiesto.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP11EMIRP145-00	03/01/2012
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 21/21
	Centrale di Bari Gr2- Dicembre 2011: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (AST)		<i>Uso Aziendale</i>

9. ALLEGATI

Allegato 1 – Linearità strumentazione gas	(8 Pagine)
Allegato 2– Linearità polverimetro Dx	(1 Pagina)
Allegato 3 – Linearità polverimetro Sx	(1 Pagine)
Allegato 4– Riepilogo Accuratezza	(1 Pagina)
Allegato 5 – Accuratezza prova 1	(1Pagina)
Allegato 6 – Accuratezza prova 2	(1 Pagina)
Allegato 7– Accuratezza prova 3	(1 Pagina)
Allegato 8 – Accuratezza prova 4	(1 Pagina)
Allegato 9 - Accuratezza prova 5	(1 Pagina)
Allegato 10 – Accuratezza H ₂ O	(1 Pagina)
Allegato 11 – Accuratezza del Sistema	(1 Pagina)
Allegato 12– Verifica misure pressione	(1 Pagine)
Allegato 13 – Verifica misure di temperatura	(1 Pagina)
Allegato 14– Tempi di risposta degli strumenti	(4 pagine)
Allegato 15 – Interferenze	(1 Pagine)
Allegato 16 – Test AST CO	(2 pagine)
Allegato 17 – Test AST NO	(2 pagine)
Allegato 18 – Tabella riepilogativa prove polveri Dx	(1 Pagina)
Allegato 19- Tabella riepilogativa prove polveri Sx	(1 Pagina)
Allegato 20 – Test AST Polveri ramo Destro	(2 pagine)
Allegato 21 – Test AST Polveri ramo Sinistro	(2 pagine)
Allegato 22 – Riepilogo Prove SO ₂	(1 pagina)
Allegato 23 – Bombole di taratura	(6 pagine)

Risultato di prova - Verifica di linearità

Identificazione della prova

Commessa Olio Gas
Addetto alla prova ASP SB
Centrale..... BARI
Gruppo..... Gr2 O2
Prova effettuata in data 20-12-11
Tipo di gas O2+N2

Identificazione dell'analizzatore provato

Marca Siemens
Modello Oximat 6
Matricola N1-A1-608
Fondo scala (FS) 25 %
Tempo di risposta nominale 25 s

Condizioni di prova

Alimentazione elettrica Come da specifica tecnica dell'analizzatore
Portata all'analizzatore Come da specifica tecnica dell'analizzatore
Concentrazione del gas campione 20.84 % \pm 2.0 %
Matricola bombola gas campione MP5/960
Portata del campione di gas 2000 sccm
Identificazione del sistema di misura 016 (Mfc1:G491578G20, Mfc2:G491577G20)
Frequenza di campionamento 1 Hz
Numero di misure per ciascuna concentrazione di prova 5

Risultati della prova inerenti ai livelli di concentrazione

Concentrazione di riferimento X	Incertezza di X in % I_X	Valori medi di risposta analizzatore \bar{Y}_X	Incertezza di \bar{Y}_X $I_{\bar{Y}_X}$	Errore medio di linearità in %FS ϵ	Incertezza di ϵ in %FS I_ϵ	Errore di regressione lineare $d_{x,rel}$ (%FS)
0.00	0.000	-0.03	0.002	0.00	0.000	0.25
18.00	2.011	18.01	0.003	0.00	0.000	0.12
15.00	2.028	14.96	0.006	-0.13	0.239	0.02
10.01	2.081	9.92	0.003	-0.33	0.246	-0.15
5.00	2.170	4.90	0.002	-0.34	0.174	-0.13
2.50	2.254	2.39	0.003	-0.34	0.107	-0.11

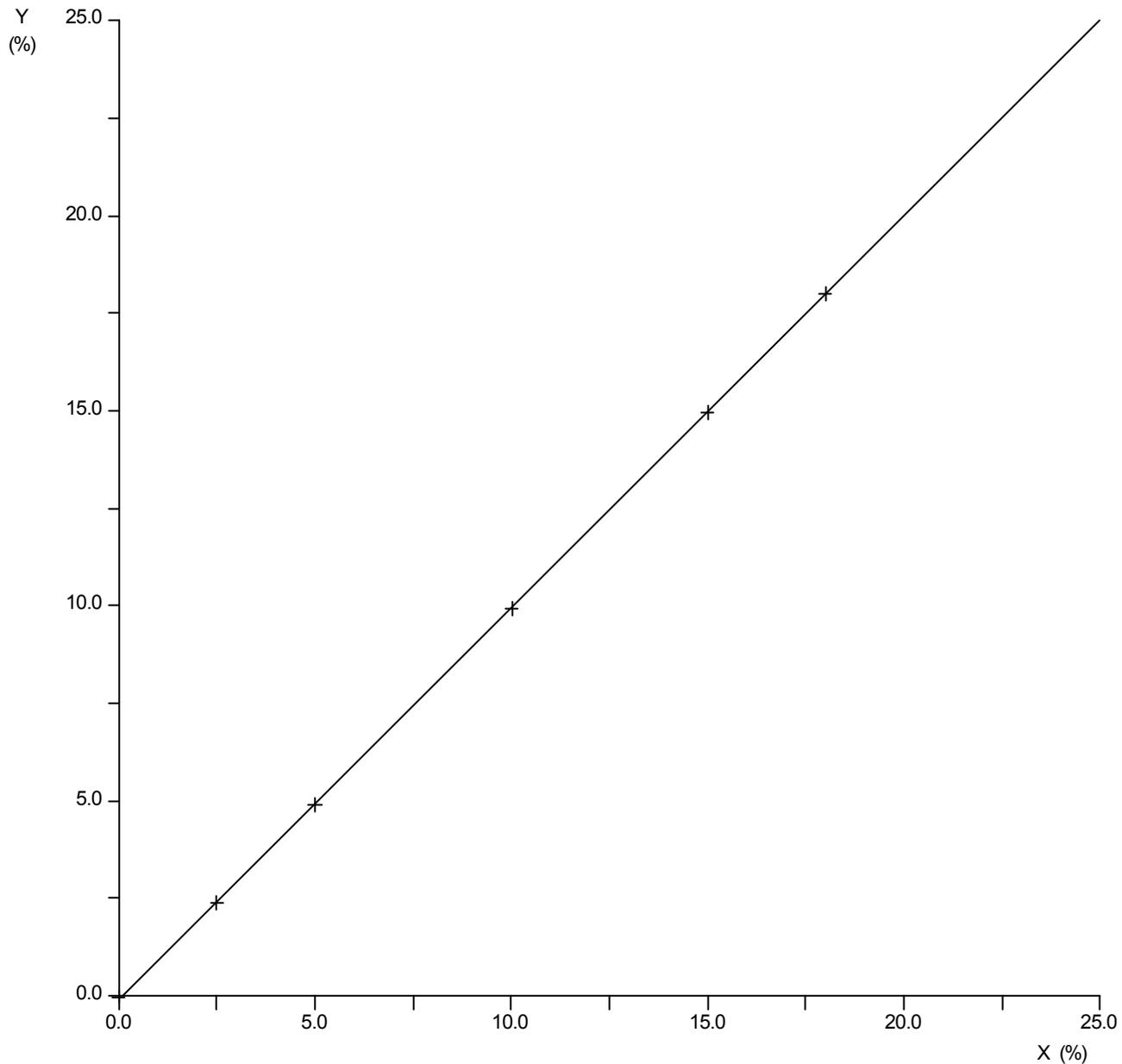
L'unità di misura dei parametri riportati in tabella non espressi in forma percentuale è identica a quella della concentrazione di riferimento X (%).

Risultati della regressione lineare

Equazione lineare $Y = A + B X$	Coefficiente di correlazione lineare r	Banda di confidenza (al 95%) ΔY di Y $\Delta Y = \pm [C + D (X-E)^2]^{1/2}$
A = -0.089 B = +1.0036	1.0000	C = +0.0002 D = +0.000005 E = +8.417

I parametri A, E sono espressi in % ; il parametro C è espresso in [%]² ; gli altri parametri sono adimensionali.

Grafico di regressione lineare



Commenti

Risultato di prova - Verifica di linearità

Identificazione della prova

Commessa OLIO GAS
Addetto alla prova ASP SB
Centrale..... BARI
Gruppo..... Gr2 SO2
Prova effettuata in data 20-12-11
Tipo di gas SO2+N2

Identificazione dell'analizzatore provato

Marca SIEMENS
Modello ULTRAMAT6
Matricola N1_A1-604
Fondo scala (FS) 75 mg
Tempo di risposta nominale 30 s

Condizioni di prova

Alimentazione elettrica Come da specifica tecnica dell'analizzatore
Portata all'analizzatore Come da specifica tecnica dell'analizzatore
Concentrazione del gas campione 141 mg \pm 1.0 %
Matricola bombola gas campione MP8/991
Portata del campione di gas 2000 sccm
Identificazione del sistema di misura 016 (Mfc1:G491578G20, Mfc2:G491577G20)
Frequenza di campionamento 1 Hz
Numero di misure per ciascuna concentrazione di prova 5

Risultati della prova inerenti ai livelli di concentrazione

Concentrazione di riferimento X	Incertezza di X in % I_X	Valori medi di risposta analizzatore \bar{Y}_X	Incertezza di \bar{Y}_X $I_{\bar{Y}_X}$	Errore medio di linearità in %FS ϵ	Incertezza di ϵ in %FS I_ϵ	Errore di regressione lineare $d_{x,rel}$ (%FS)
0.00	0.000	0.22	0.084	0.00	0.000	0.39
60.03	1.183	60.99	0.335	0.00	0.000	0.05
45.00	1.249	45.77	0.077	-0.02	0.692	0.12
30.02	1.329	30.38	0.097	-0.31	0.512	-0.09
15.03	1.471	14.99	0.112	-0.60	0.326	-0.29
7.48	1.770	7.39	0.091	-0.54	0.231	-0.19

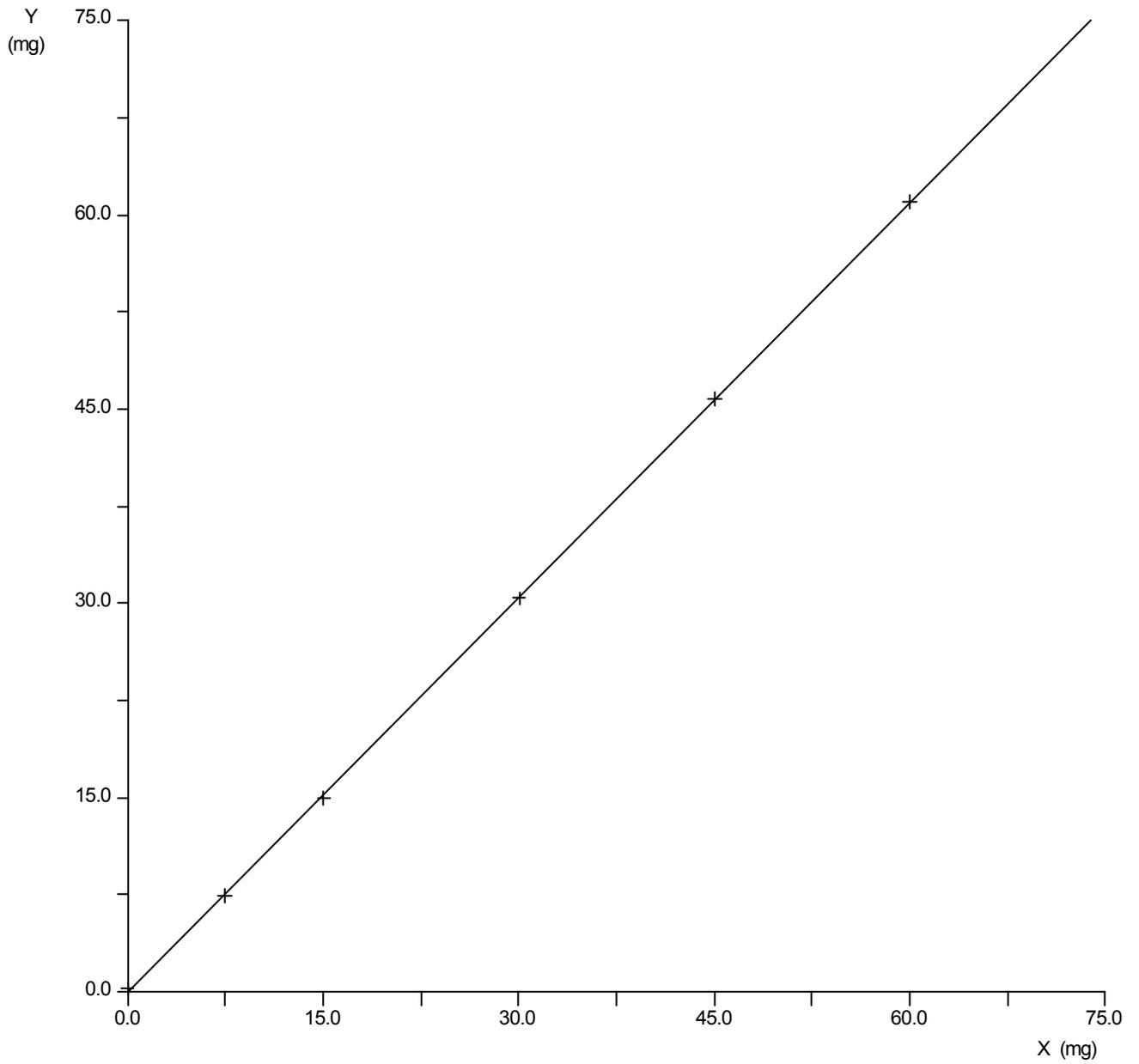
L'unità di misura dei parametri riportati in tabella non espressi in forma percentuale è identica a quella della concentrazione di riferimento X (mg).

Risultati della regressione lineare

Equazione lineare $Y = A + B X$	Coefficiente di correlazione lineare r	Banda di confidenza (al 95%) ΔY di Y $\Delta Y = \pm [C + D (X-E)^2]^{1/2}$
A = -0.076 B = +1.0168	1.0000	C = +0.0062 D = +0.00001 E = +26.261

I parametri A, E sono espressi in mg ; il parametro C è espresso in $[mg]^2$; gli altri parametri sono adimensionali.

Grafico di regressione lineare



Commenti

Risultato di prova - Verifica di linearità UNI EN 14181-2005

Identificazione della prova

Commessa Olio Gas
Addetto alla prova ASP SB
Centrale..... BARI
Gruppo..... Gr2 CO
Prova effettuata in data 20-12-11
Tipo di gas CO+N2

Identificazione dell'analizzatore provato

Marca Siemens
Modello Ultramat 6
Matricola N1-A1-597
Fondo scala (FS) 100 mg
Limite superiore del campo di misura (Cu) 100 mg
Tempo di risposta nominale 30 s

Condizioni di prova

Alimentazione elettrica Come da specifica tecnica dell'analizzatore
Portata all'analizzatore Come da specifica tecnica dell'analizzatore
Concentrazione del gas campione 506 mg \pm 2.0 %
Matricola bombola gas campione MP 14934*
Portata del campione di gas 2000 sccm
Identificazione del sistema di misura 016 (Mfc1:G491578G20, Mfc2:G491577G20)
Frequenza di campionamento 1 Hz
Numero di misure per lo zero di riferimento 6
Numero di misure per ciascuna concentrazione di prova 3

Risultati della prova inerenti ai livelli di concentrazione

Concentrazione media di riferimento C	Incertezza di C I_C (%)	Valori medi di risposta AMS \bar{Y}_C	Incertezza di \bar{Y}_C $I_{\bar{Y}_C}$	Residui delle concentrazioni medie $d_{c,rel}$ (%Cu)	Prova dei residui $d_{c,rel} < 5\%$
0.00	0.000	-0.62	0.080	0.58	superata
25.02	2.514	23.39	0.194	-0.71	superata
25.02	2.514	23.48	0.083	-0.63	superata
40.18	2.333	38.91	0.060	-0.52	superata
60.01	2.256	59.57	0.103	0.08	superata
80.04	2.218	80.37	0.161	0.62	superata

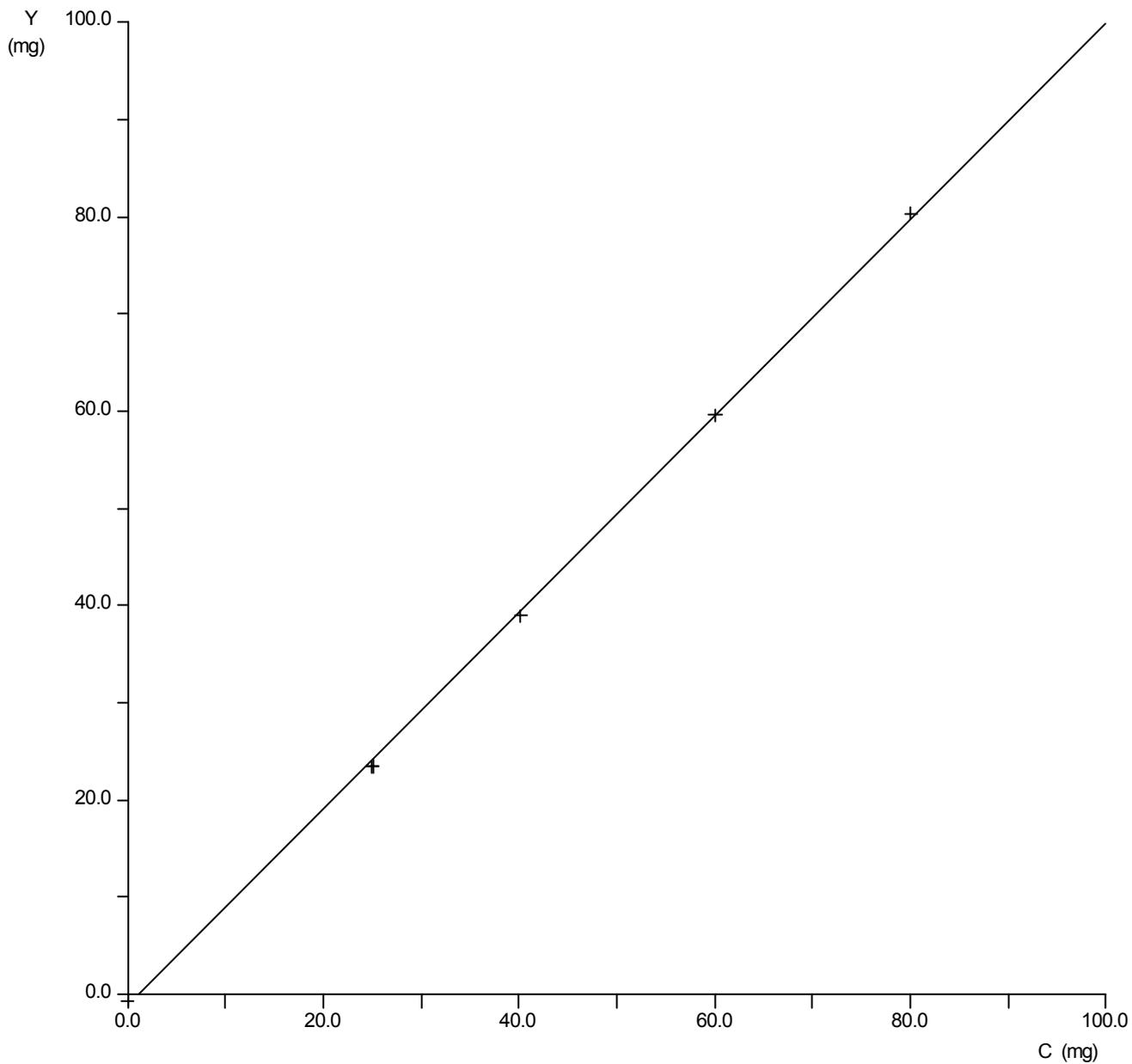
L'unità di misura dei parametri riportati in tabella non espressi in forma percentuale è identica a quella della concentrazione di riferimento C (mg).

Risultati della regressione lineare

$Y = A + B C$
A = -1.196 B = +1.011

Il parametro A è espresso in mg ; il parametro B è adimensionale.

Grafico di regressione lineare



Commenti

Risultato di prova - Verifica di linearità UNI EN 14181-2005

Identificazione della prova

Commessa Olio Gas
Addetto alla prova ASP SB
Centrale..... BARI
Gruppo..... Gr2 NO
Prova effettuata in data 21-12-11
Tipo di gas NO+N2

Identificazione dell'analizzatore provato

Marca Siemens
Modello Ultramat 6
Matricola N1-A1-601
Fondo scala (FS) 260 mg
Limite superiore del campo di misura (Cu) 260 mg
Tempo di risposta nominale 30 s

Condizioni di prova

Alimentazione elettrica Come da specifica tecnica dell'analizzatore
Portata all'analizzatore Come da specifica tecnica dell'analizzatore
Concentrazione del gas campione 264.1 mg ± 1.0 %
Matricola bombola gas campione MP11/534
Portata del campione di gas 2000 sccm
Identificazione del sistema di misura 016 (Mfc1:G491578G20, Mfc2:G491577G20)
Frequenza di campionamento 1 Hz
Numero di misure per lo zero di riferimento 6
Numero di misure per ciascuna concentrazione di prova 3

Risultati della prova inerenti ai livelli di concentrazione

Concentrazione media di riferimento C	Incertezza di C I_C (%)	Valori medi di risposta AMS \bar{Y}_C	Incertezza di \bar{Y}_C $I_{\bar{Y}_C}$	Residui delle concentrazioni medie $d_{c,rel}$ (%Cu)	Prova dei residui $d_{c,rel} < 5\%$
0.00	0.000	0.29	0.103	0.29	superata
26.04	1.492	24.97	0.634	-0.31	superata
52.00	1.344	51.30	0.428	-0.25	superata
104.00	1.202	103.80	0.688	-0.22	superata
155.97	1.102	156.75	0.130	0.01	superata
208.08	1.036	209.78	0.618	0.21	superata

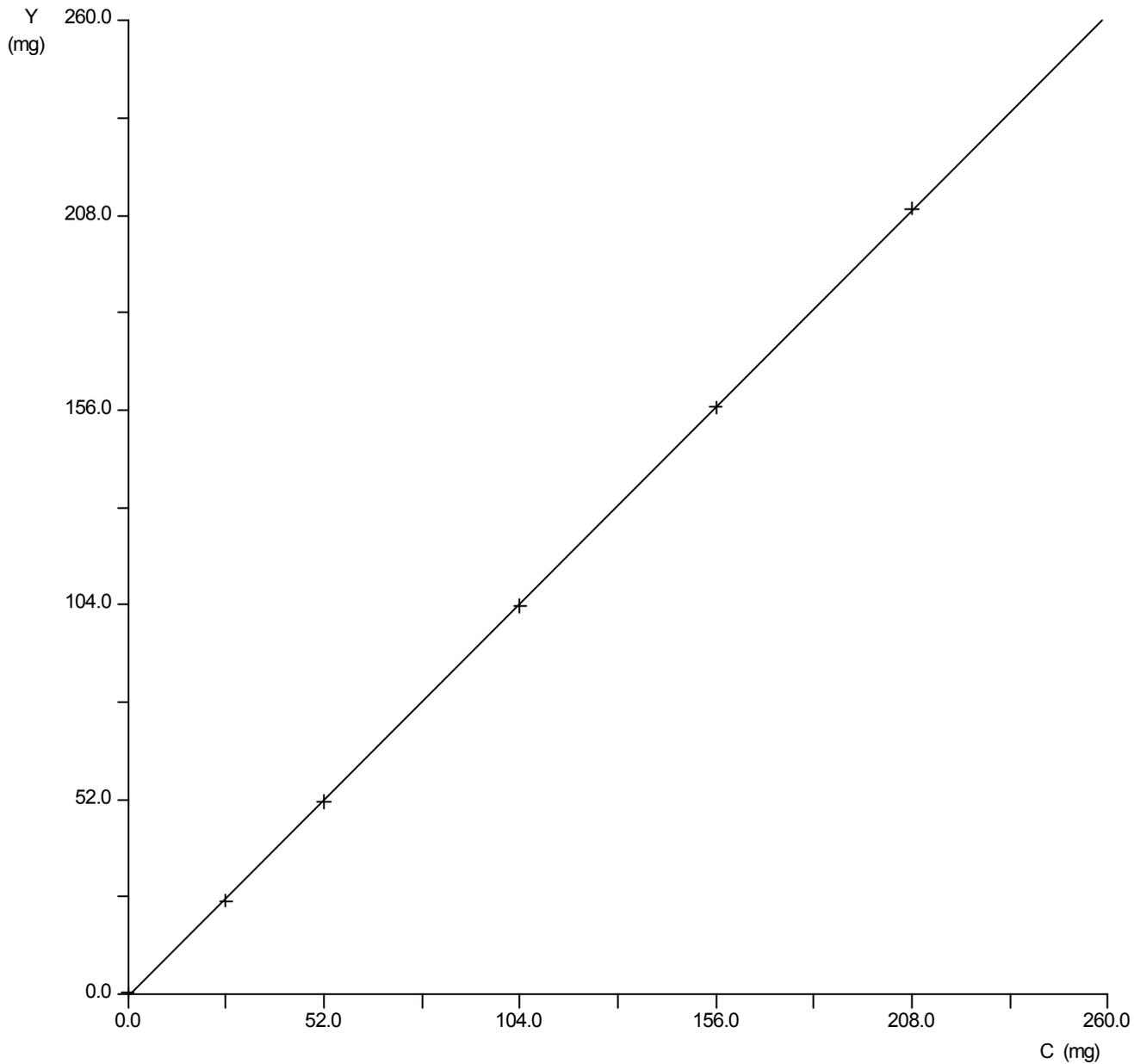
L'unità di misura dei parametri riportati in tabella non espressi in forma percentuale è identica a quella della concentrazione di riferimento C (mg).

Risultati della regressione lineare

$Y = A + B C$
$A = -0.455 \quad B = +1.008$

Il parametro A è espresso in mg ; il parametro B è adimensionale.

Grafico di regressione lineare



Commenti



Prodotto	SICK RM 210
Cliente	Cle Bari Gr2 Lato DX
N° seriale	Opacimetro sick RM 210 matr.07468015

Apparecchiatura di prova per filtri campione : Spectral photometer: Lambda 19 Fa.Perkin Eimer 500874 Ger.Nr.1006
trasmissione misurata a 880 nm Specifiche test : 9 041 122

INFO CALIBRATURA

Tolleranza del test $\pm 0,2\%$ della trasmissione

RM 210

Filtro n°	Tipo	N° di serie	Trasmissione filtro attuale %	Trasmissione filtro campione %	Deviazione %
			Valore di trasmissione previsto	Valore di trasmissione %	Valore di deviazione %
1	2017148	5068050	13.7	14.53	0.83
2	2017149	5068051	30.6	31.68	1.08
3	2017150	5068052	32.8	34.6	1.80
4	2017301	5068053	56.6	58.56	1.96

Range di Tolleranza

Deviazione massima 2%

Data test
20/12/2011

Responsabile
Brandini Andrea

Firma



L'energia che ti ascolta
 Divisione Generazione ed Energy Management
 Sviluppo ed Assistenza Impianti
 Assistenza Specialistica
 Unità Combustione ed Effluenti

Prodotto	SICK RM 210
Cliente	Cle Bari Lato SX
N° seriale	Opacimetro sick RM 210 matr.07468014

Apparecchiatura di prova per filtri campione : Spectral photometer: Lambda 19 Fa.Perkin Eimer 500874 Ger.Nr.1006
 trasmissione misurata a 880 nm Specifiche test : 9 041 122

INFO CALIBRATURA

Tolleranza del test $\pm 0,2\%$ della trasmissione

RM 210

Filtro n°	Tipo	N° di serie	Trasmissione filtro attuale %	Trasmissione filtro campione %	Deviazione %
			Valore di trasmissione previsto	Valore di trasmissione %	Valore di deviazione %
1	2017148	5068050	13.7	14.6	0.90
2	2017149	5068051	30.5	31.72	1.22
3	2017150	5068052	32.7	33.9	1.20
4	2017301	5068053	56.7	58.44	1.74

Range di Tolleranza

Deviazione massima 2%

Data test
20/12/2011

Responsabile
Brandini Andrea

Firma

RIEPILOGO DEI RISULTATI DELLE PROVE DI ACCURATEZZA RELATIVA

CENTRALE : **BARI**

Gr 2

data **21-22/12/2011**

Strumentazione SME in prova

strumento	gas	matr.	campo di misura	accuratezza relativa %					Accuratezza Sistema
				prova n° 1	prova n° 2	prova n° 3	prova n° 4	prova n° 5	
Siemens Ultramat 6	NO	N1-A1-601	150 mg/m ³	95.00	94.10	95.76	93.83	93.78	86.14
Siemens Ultramat 6	SO ₂	N1-A1-604	75 mg/m ³	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Siemens Ultramat 6	CO	N1-A1-597	60 mg/m ³	87.78	80.54	84.00	89.28	87.58	81.52
Siemens Oximat 6	O ₂	N1-A1-608	25 %	99.07	99.28	99.59	99.64	99.69	99.26

VERIFICA ACCURATEZZA RELATIVA STRUMENTAZIONE SME

UNITA'	BA 2		MW 68.69				CH4				Prova I			
	NO SVA mg/Nm ³	NO SME mg/Nm ³	SO ₂ SVA mg/Nm ³	SO ₂ SME mg/Nm ³	CO SVA mg/Nm ³	CO SME mg/Nm ³	O ₂ SVA %	O ₂ SME %	NO SVA mg/Nm ³ (NO ₂) al 3%O ₂	NO SME mg/Nm ³ (NO ₂) al 3%O ₂	SO ₂ SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	SO ₂ SME mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SME mg/Nm ³ al 3% O ₂
Data / Ora														
21/12/2011 12.03	56.15	53.03	0.00	0.00	7.28	7.46	8.69	8.76	126	119	0	0	11	11
21/12/2011 12.06	56.08	53.00	0.00	0.00	6.84	6.71	8.67	8.75	125	119	0	0	10	10
21/12/2011 12.09	56.11	53.04	0.00	0.00	5.29	6.30	8.69	8.75	126	119	0	0	8	9
21/12/2011 12.12	56.44	53.27	0.00	0.00	8.02	8.59	8.59	8.66	125	119	0	0	12	13
21/12/2011 12.15	56.55	53.31	0.00	0.00	4.81	5.06	8.58	8.65	125	119	0	0	7	7
21/12/2011 12.18	56.67	53.52	0.00	0.00	8.85	9.83	8.59	8.65	126	119	0	0	13	14
21/12/2011 12.21	56.83	53.73	0.00	0.00	6.18	6.94	8.60	8.67	126	120	0	0	9	10
21/12/2011 12.24	56.81	53.58	0.00	0.00	4.26	5.00	8.59	8.66	126	120	0	0	6	7
21/12/2011 12.27	56.88	53.88	0.00	0.00	6.99	6.30	8.59	8.64	126	120	0	0	10	9
21/12/2011 12.30	56.91	53.79	0.00	0.00	10.47	11.45	8.60	8.64	126	120	0	0	15	17
21/12/2011 12.33	57.11	53.82	0.00	0.00	7.76	8.74	8.60	8.63	127	120	0	0	11	13
21/12/2011 12.36	56.63	53.79	0.00	0.00	9.35	9.41	8.57	8.62	125	120	0	0	14	14
21/12/2011 12.39	56.70	53.83	0.00	0.00	8.07	9.13	8.58	8.66	126	120	0	0	12	13
21/12/2011 12.42	57.12	54.16	0.00	0.00	8.06	8.78	8.57	8.66	127	121	0	0	12	13
21/12/2011 12.45	57.13	54.07	0.00	0.00	7.03	7.26	8.56	8.65	126	121	0	0	10	11
21/12/2011 12.48	57.20	54.06	0.00	0.00	10.13	10.72	8.58	8.67	127	121	0	0	15	16
21/12/2011 12.51	57.13	54.09	0.00	0.00	7.09	8.23	8.58	8.67	127	121	0	0	10	12
21/12/2011 12.54	57.01	54.15	0.00	0.00	7.54	8.80	8.58	8.67	126	121	0	0	11	13
21/12/2011 12.57	57.22	54.28	0.00	0.00	6.15	7.22	8.57	8.66	127	121	0	0	9	11
21/12/2011 13.00	57.23	54.15	0.00	0.00	7.50	7.66	8.57	8.66	127	121	0	0	11	11
Medie	56.80	53.73	0.00	0.00	7.38	7.98	8.60	8.67	126	120	0	0	11	12

AR % NO	95.00
AR % SO ₂	
AR % CO	87.78
AR % O ₂	99.07

PARAMETRI GRUPPO DURANTE LE MISURE		
Carico	68.69	MW
Portata CH4	17799	Smc/h
O ₂ medio	8.67	%
T.Fumi al camino	137.1	°C

VERIFICA ACCURATEZZA RELATIVA STRUMENTAZIONE SME

UNITA'	BA 2		MW 68.73		CH4				Prova 2					
	NO SVA mg/Nm ³	NO SME mg/Nm ³	SO ₂ SVA mg/Nm ³	SO ₂ SME mg/Nm ³	CO SVA mg/Nm ³	CO SME mg/Nm ³	O ₂ SVA %	O ₂ SME %	NO SVA mg/Nm ³ (NO ₂) al 3% O ₂	NO SME mg/Nm ³ (NO ₂) al 3% O ₂	SO ₂ SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	SO ₂ SME mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SME mg/Nm ³ al 3% O ₂
Data / Ora														
21/12/2011 15.03	58.16	55.65	0.00	0.00	8.87	9.68	8.63	8.67	129	124	0	0	13	14
21/12/2011 15.06	60.86	55.75	0.00	0.00	7.16	9.31	8.62	8.67	135	125	0	0	10	14
21/12/2011 15.09	61.55	55.78	0.00	0.00	7.23	8.38	8.64	8.67	137	125	0	0	11	12
21/12/2011 15.12	60.55	55.80	0.00	0.00	8.22	9.40	8.61	8.64	135	124	0	0	12	14
21/12/2011 15.15	59.84	55.92	0.00	0.00	7.40	7.95	8.65	8.68	133	125	0	0	11	12
21/12/2011 15.18	59.43	55.89	0.00	0.00	6.20	7.64	8.64	8.68	132	125	0	0	9	11
21/12/2011 15.21	58.86	55.71	0.00	0.00	6.40	7.98	8.66	8.70	131	125	0	0	9	12
21/12/2011 15.24	58.88	55.60	0.00	0.00	10.87	12.07	8.63	8.68	131	124	0	0	16	18
21/12/2011 15.27	58.91	55.94	0.00	0.00	6.72	6.73	8.65	8.69	131	125	0	0	10	10
21/12/2011 15.30	59.00	56.01	0.00	0.00	10.99	12.33	8.63	8.66	131	125	0	0	16	18
21/12/2011 15.33	59.07	56.04	0.00	0.00	8.49	8.42	8.63	8.67	132	125	0	0	12	12
21/12/2011 15.36	58.76	55.78	0.00	0.00	9.98	12.73	8.62	8.67	131	125	0	0	15	19
21/12/2011 15.39	59.01	56.02	0.00	0.00	8.73	8.90	8.58	8.65	131	125	0	0	13	13
21/12/2011 15.42	59.08	56.00	0.00	0.00	7.55	10.04	8.59	8.65	131	125	0	0	11	15
21/12/2011 15.45	59.01	55.89	0.00	0.00	8.19	8.22	8.60	8.68	131	125	0	0	12	12
21/12/2011 15.48	58.76	55.99	0.00	0.00	6.13	7.87	8.58	8.65	130	125	0	0	9	11
21/12/2011 15.51	57.90	56.17	0.00	0.00	5.61	6.95	8.56	8.64	128	125	0	0	8	10
21/12/2011 15.54	58.53	56.30	0.00	0.00	12.34	12.69	8.52	8.60	129	125	0	0	18	18
21/12/2011 15.57	58.67	56.13	0.00	0.00	8.87	11.33	8.51	8.58	129	124	0	0	13	16
21/12/2011 16.00	58.64	56.34	0.00	0.00	9.02	9.47	8.50	8.58	129	125	0	0	13	14
Medie	59.17	55.94	0.00	0.00	8.25	9.40	8.60	8.66	131	125	0	0	12	14

AR % NO	94.10
AR % SO ₂	
AR % CO	80.54
AR % O ₂	99.28

PARAMETRI GRUPPO DURANTE LE MISURE		
Carico	68.73	MW
Portata CH4	17828	Smc/h
O ₂ medio	8.66	%
T.Fumi al camino	146.8	°C

VERIFICA ACCURATEZZA RELATIVA STRUMENTAZIONE SME

UNITA'	BA 2		MW 68,94		CH4				Prova 3					
	NO SVA mg/Nm ³	NO SME mg/Nm ³	SO ₂ SVA mg/Nm ³	SO ₂ SME mg/Nm ³	CO SVA mg/Nm ³	CO SME mg/Nm ³	O ₂ SVA %	O ₂ SME %	NO SVA mg/Nm ³ (NO ₂) al 3%O ₂	NO SME mg/Nm ³ (NO ₂) al 3%O ₂	SO ₂ SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	SO ₂ SME mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SME mg/Nm ³ al 3% O ₂
Data / Ora														
21/12/2011 17:03	59,11	56,56	0,00	0,00	13,85	11,70	8,59	8,62	131	126	0	0	20	17
21/12/2011 17:06	59,07	56,53	0,00	0,00	8,66	10,27	8,58	8,63	131	126	0	0	13	15
21/12/2011 17:09	59,05	56,49	0,00	0,00	9,64	10,84	8,61	8,64	131	126	0	0	14	16
21/12/2011 17:12	58,92	56,52	0,00	0,00	9,82	10,61	8,60	8,65	131	126	0	0	14	15
21/12/2011 17:15	58,82	56,48	0,00	0,00	10,27	10,68	8,61	8,66	131	126	0	0	15	16
21/12/2011 17:18	59,02	56,48	0,00	0,00	7,82	9,51	8,59	8,64	131	126	0	0	11	14
21/12/2011 17:21	59,03	56,53	0,00	0,00	14,24	15,23	8,59	8,62	131	126	0	0	21	22
21/12/2011 17:24	58,95	56,46	0,00	0,00	11,86	10,97	8,62	8,65	131	126	0	0	17	16
21/12/2011 17:27	59,03	56,54	0,00	0,00	8,21	12,00	8,61	8,65	131	126	0	0	12	17
21/12/2011 17:30	59,31	56,64	0,00	0,00	10,44	11,32	8,60	8,62	132	126	0	0	15	16
21/12/2011 17:33	58,96	56,48	0,00	0,00	9,28	10,62	8,63	8,65	131	126	0	0	14	15
21/12/2011 17:36	59,18	56,48	0,00	0,00	7,66	9,17	8,60	8,63	131	126	0	0	11	13
21/12/2011 17:39	59,19	56,55	0,00	0,00	9,10	9,99	8,62	8,65	132	126	0	0	13	15
21/12/2011 17:42	59,10	56,52	0,00	0,00	7,81	9,19	8,62	8,64	131	126	0	0	11	13
21/12/2011 17:45	58,91	56,36	0,00	0,00	8,33	9,50	8,63	8,66	131	126	0	0	12	14
21/12/2011 17:48	59,16	56,42	0,00	0,00	14,42	15,48	8,58	8,61	131	125	0	0	21	22
21/12/2011 17:51	59,12	56,48	0,00	0,00	10,84	11,91	8,63	8,63	132	126	0	0	16	17
21/12/2011 17:54	59,14	56,52	0,00	0,00	9,98	11,37	8,65	8,65	132	126	0	0	15	17
21/12/2011 17:57	59,02	56,51	0,00	0,00	8,57	8,72	8,64	8,65	132	126	0	0	12	13
21/12/2011 18:00	59,07	56,40	0,00	0,00	10,51	10,71	8,65	8,65	132	126	0	0	15	16
Medie	59,06	56,50	0,00	0,00	10,07	10,99	8,61	8,64	131	126	0	0	15	16

AR % NO	95,76
AR % SO ₂	
AR % CO	84,00
AR % O ₂	99,59

PARAMETRI GRUPPO DURANTE LE MISURE		
Carico	68,94	MW
Portata CH4	17832	Smc/h
O ₂ medio	8,65	%
T.Fumi al camino	148,7	°C

VERIFICA ACCURATEZZA RELATIVA STRUMENTAZIONE SME

UNITA'	BA 2		MW 68.83				CH4		Prova 4					
	NO SVA mg/Nm ³	NO SME mg/Nm ³	SO ₂ SVA mg/Nm ³	SO ₂ SME mg/Nm ³	CO SVA mg/Nm ³	CO SME mg/Nm ³	O ₂ SVA %	O ₂ SME %	NO SVA mg/Nm ³ (NO ₂) al 3% O ₂	NO SME mg/Nm ³ (NO ₂) al 3% O ₂	SO ₂ SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	SO ₂ SME mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SME mg/Nm ³ al 3% O ₂
Data / Ora														
22/12/2011 10.03	58.30	55.03	0.00	0.00	2.01	2.26	8.61	8.57	130	122	0	0	3	3
22/12/2011 10.06	58.41	54.94	0.00	0.00	2.26	3.00	8.62	8.58	130	122	0	0	3	4
22/12/2011 10.09	58.06	54.81	0.00	0.00	6.85	6.31	8.60	8.57	129	121	0	0	10	9
22/12/2011 10.12	58.07	54.72	0.00	0.00	4.17	4.71	8.59	8.55	129	121	0	0	6	7
22/12/2011 10.15	58.07	54.76	0.00	0.00	5.08	4.71	8.55	8.53	128	121	0	0	7	7
22/12/2011 10.18	58.01	54.62	0.00	0.00	5.52	6.50	8.56	8.53	128	121	0	0	8	9
22/12/2011 10.21	58.10	54.81	0.00	0.00	5.80	5.53	8.57	8.55	129	121	0	0	8	8
22/12/2011 10.24	58.15	54.91	0.00	0.00	8.34	8.69	8.56	8.54	129	121	0	0	12	13
22/12/2011 10.27	58.23	54.74	0.00	0.00	6.55	6.12	8.55	8.53	129	121	0	0	9	9
22/12/2011 10.30	58.29	54.89	0.00	0.00	5.69	6.42	8.57	8.54	129	121	0	0	8	9
22/12/2011 10.33	58.48	55.12	0.00	0.00	4.45	4.83	8.58	8.55	130	122	0	0	6	7
22/12/2011 10.36	58.40	54.97	0.00	0.00	5.85	6.48	8.57	8.54	129	121	0	0	8	9
22/12/2011 10.39	58.42	54.85	0.00	0.00	4.94	5.29	8.57	8.55	129	121	0	0	7	8
22/12/2011 10.42	58.54	54.97	0.00	0.00	4.77	4.81	8.58	8.56	130	122	0	0	7	7
22/12/2011 10.45	58.51	54.97	0.00	0.00	3.86	4.47	8.57	8.55	130	122	0	0	6	6
22/12/2011 10.48	58.58	54.99	0.00	0.00	4.50	4.29	8.58	8.56	130	122	0	0	7	6
22/12/2011 10.51	58.64	55.05	0.00	0.00	4.98	5.62	8.59	8.56	130	122	0	0	7	8
22/12/2011 10.54	58.56	55.04	0.00	0.00	5.26	4.91	8.59	8.56	130	122	0	0	8	7
22/12/2011 10.57	58.63	55.14	0.00	0.00	5.33	5.87	8.57	8.54	130	122	0	0	8	8
22/12/2011 11.00	58.59	55.18	0.00	0.00	7.07	7.13	8.57	8.54	130	122	0	0	10	10
Medie	58.35	54.93	0.00	0.00	5.16	5.40	8.58	8.55	129	121	0	0	7	8

AR % NO	93.83
AR % SO2	
AR % CO	89.28
AR % O2	99.64

PARAMETRI GRUPPO DURANTE LE MISURE		
Carico	68.83	MW
Portata CH4	17892	Smc/h
O ₂ medio	8.56	%
T.Fumi al camino	132.5	°C

VERIFICA ACCURATEZZA RELATIVA STRUMENTAZIONE SME

UNITA'	BA 2		MW 68.77		CH4				Prova 5					
	NO SVA mg/Nm ³	NO SME mg/Nm ³	SO ₂ SVA mg/Nm ³	SO ₂ SME mg/Nm ³	CO SVA mg/Nm ³	CO SME mg/Nm ³	O ₂ SVA %	O ₂ SME %	NO SVA mg/Nm ³ (NO ₂) al 3% O ₂	NO SME mg/Nm ³ (NO ₂) al 3% O ₂	SO ₂ SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	SO ₂ SME mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SME mg/Nm ³ al 3% O ₂
Data / Ora														
22/12/2011 12.03	56.81	53.35	0.00	0.00	8.07	9.23	8.80	8.79	128	120	0	0	12	14
22/12/2011 12.06	56.74	53.38	0.00	0.00	12.42	11.78	8.80	8.78	128	120	0	0	18	17
22/12/2011 12.09	56.99	53.47	0.00	0.00	6.88	7.66	8.79	8.77	129	120	0	0	10	11
22/12/2011 12.12	57.10	53.65	0.00	0.00	9.01	9.18	8.80	8.77	129	121	0	0	13	14
22/12/2011 12.15	56.88	53.56	0.00	0.00	11.82	9.89	8.78	8.76	128	121	0	0	17	15
22/12/2011 12.18	56.89	53.45	0.00	0.00	12.71	11.88	8.79	8.77	128	120	0	0	19	17
22/12/2011 12.21	56.98	53.63	0.00	0.00	13.80	11.94	8.79	8.77	129	121	0	0	20	18
22/12/2011 12.24	57.01	53.69	0.00	0.00	8.41	9.04	8.80	8.77	129	121	0	0	12	13
22/12/2011 12.27	57.44	53.57	0.00	0.00	9.09	7.94	8.79	8.77	130	121	0	0	13	12
22/12/2011 12.30	56.96	53.62	0.00	0.00	8.65	9.70	8.80	8.77	129	121	0	0	13	14
22/12/2011 12.33	56.92	53.68	0.00	0.00	8.85	8.74	8.79	8.75	128	121	0	0	13	13
22/12/2011 12.36	57.08	53.64	0.00	0.00	10.54	10.17	8.78	8.76	129	121	0	0	16	15
22/12/2011 12.39	57.12	53.68	0.00	0.00	13.83	14.65	8.78	8.75	129	121	0	0	20	22
22/12/2011 12.42	57.62	54.22	0.00	0.00	5.58	6.38	8.80	8.77	130	122	0	0	8	9
22/12/2011 12.45	57.86	54.49	0.00	0.00	9.14	7.40	8.80	8.77	131	123	0	0	13	11
22/12/2011 12.48	57.84	54.48	0.00	0.00	8.29	7.73	8.79	8.77	130	123	0	0	12	11
22/12/2011 12.51	57.83	54.56	0.00	0.00	5.24	6.38	8.78	8.76	130	123	0	0	8	9
22/12/2011 12.54	57.91	54.50	0.00	0.00	7.51	7.61	8.81	8.78	131	123	0	0	11	11
22/12/2011 12.57	58.03	54.69	0.00	0.00	2.95	3.15	8.79	8.77	131	123	0	0	4	5
22/12/2011 13.00	57.91	54.72	0.00	0.00	3.44	4.12	8.81	8.79	131	123	0	0	5	6
Medie	57.30	53.90	0.00	0.00	8.81	8.73	8.79	8.77	129	121	0	0	13	13

AR % NO	93.78
AR % SO2	
AR % CO	87.58
AR % O2	99.69

PARAMETRI GRUPPO DURANTE LE MISURE		
Carico	68.77	MW
Portata CH4	17939	Smc/h
O ₂ medio	8.78	%
T.Fumi al camino	136.9	°C

VERIFICA INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVA

Centrale **Bari** Gruppo **2**
Parametro misurato **H₂O** s/n strumento S-N1-A1-1100820

Data	Ora	H ₂ O AMS %	H ₂ O SRM %
20-dic-11	14.57-16.15	11.81	10.76
21-dic-11	10.29-11.47	11.22	12.34
21-dic-11	14.25-15.46	11.70	11.78
21-dic-11	16.03-17.18	11.78	12.20
22-dic-11	10.12-11.35	11.22	11.11
20-dic-11	14.48-16.25	12.50	11.89
21-dic-11	10.41-12.03	12.16	11.61
21-dic-11	14.25-15.46	12.22	11.91
21-dic-11	16.18-17.41	12.30	12.04
22-dic-11	10.12-11.35	12.57	12.34
Medie		11.95	11.80

IAR % H₂O	93.85
-----------------------------	--------------

VERIFICA ACCURATEZZA SISTEMA

UNITA'	BA Gr2		CH4 100%											
	NO SVA mg/Nm ³	NO SME mg/Nm ³ (NO ₂) al 3%O ₂	SO ₂ SVA mg/Nm ³	SO ₂ SME mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SVA mg/Nm ³	CO SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	O ₂ SVA %	O ₂ SME %	NO SVA mg/Nm ³ (NO ₂) al 3%O ₂	NO SME mg/Nm ³ (NO ₂) al 3%O ₂	SO ₂ SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	SO ₂ SME mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SVA mg/Nm ³ al 3% O ₂	CO SME mg/Nm ³ al 3% O ₂
Data / Ora														
21/12/2011 18.00	59	115	0	0	10	18	8.61	8.65	131	115	0	0	15	18
21/12/2011 19.00	59	115	0	0	9	15	8.63	8.65	132	115	0	0	13	15
21/12/2011 20.00	58	111	0	0	15	23	8.69	8.81	129	111	0	0	22	23
21/12/2011 21.00	39	107	0	0	4	8	12.12	12.28	122	107	0	0	8	8
21/12/2011 22.00	40	107	0	0	0	0	12.20	12.24	125	107	0	0	0	0
21/12/2011 23.00	38	100	0	0	0	0	11.92	11.98	115	100	0	0	0	0
22/12/2011 0.00	38	102	0	0	0	0	12.03	12.09	117	102	0	0	0	0
22/12/2011 1.00	39	104	0	0	0	0	12.03	12.10	119	104	0	0	0	0
22/12/2011 2.00	38	103	0	0	0	0	12.03	12.09	118	103	0	0	0	0
22/12/2011 3.00	39	104	0	0	0	0	12.03	12.10	119	104	0	0	0	0
22/12/2011 4.00	39	103	0	0	0	0	12.06	12.11	119	103	0	0	0	0
22/12/2011 5.00	38	102	0	0	0	0	12.07	12.13	118	102	0	0	0	0
22/12/2011 6.00	39	104	0	0	0	0	12.08	12.13	119	104	0	0	0	0
22/12/2011 7.00	39	105	0	0	0	0	12.09	12.18	120	105	0	0	0	0
22/12/2011 8.00	44	101	0	0	7	11	10.83	10.77	118	101	0	0	12	11
22/12/2011 9.00	56	107	0	0	12	18	8.46	8.32	124	107	0	0	17	18
22/12/2011 10.00	59	112	0	0	2	3	8.48	8.48	130	112	0	0	3	3
22/12/2011 11.00	58	111	0	0	5	9	8.58	8.57	129	111	0	0	8	9
22/12/2011 12.00	57	110	0	0	9	15	8.74	8.73	129	110	0	0	14	15
22/12/2011 13.00	57	111	0	0	9	14	8.79	8.78	129	111	0	0	13	14
Medie	47	107	0	0	4	7	10.62	10.66	123	107	0	0	6	7

AR % NO	86.14
AR % SO ₂	
AR % CO	81.52
AR % O ₂	99.26



L'energia che ti ascolta
Divisione Generazione ed Energy Management
Sviluppo ed Assistenza Impianti

Assistenza Specialistica
Unità Combustione ed Effluenti

VERIFICA ERRORE PERCENTUALE

Centrale

Bari

Gruppo

2

Parametro misurato

Pressione

Data		Ora	Pressione AMS hPa	Pressione SRM hPa	Errore Percentuale
20-dic-11	Destro	14.57-16.15	993.60	985.40	0.83
21-dic-11	Destro	10.29-11.47	986.20	984.50	0.17
21-dic-11	Destro	14.25-15.46	984.50	983.30	0.12
21-dic-11	Destro	16.03-17.18	984.10	982.60	0.15
22-dic-11	Destro	10.12-11.35	986.00	984.60	0.14
20-dic-11	Sinistro	14.48-16.25	1002.00	984.90	1.74
21-dic-11	Sinistro	10.41-12.03	1001.20	984.00	1.75
21-dic-11	Sinistro	14.25-15.46	1000.37	983.50	1.72
21-dic-11	Sinistro	16.18-17.41	1000.10	983.20	1.72
22-dic-11	Sinistro	10.12-11.35	1000.57	983.80	1.70

VERIFICA ERRORE PERCENTUALE

Centrale

Bari

Gruppo

2

Parametro misurato

Temperatura

Data	Condotto	Ora	Temperatura AMS °C	Temperatura SRM °C	Errore Percentuale
20-dic-11	Destro	14.57-16.15	131.70	129.80	1.46
21-dic-11	Destro	10.29-11.47	119.00	117.10	1.62
21-dic-11	Destro	14.25-15.46	122.70	120.60	1.74
21-dic-11	Destro	16.03-17.18	122.80	120.50	1.91
22-dic-11	Destro	10.12-11.35	131.60	129.70	1.46
20-dic-11	Sinistro	14.48-16.25	134.40	137.10	1.97
21-dic-11	Sinistro	10.41-12.03	147.19	149.40	1.48
21-dic-11	Sinistro	14.25-15.46	148.74	151.20	1.63
21-dic-11	Sinistro	16.18-17.41	148.59	151.10	1.66
22-dic-11	Sinistro	10.12-11.35	133.33	135.60	1.67



IMPIANTO	Bari	DATA	28/12/2011
GRUPPO	Gr2	Misurando	SO2
Valore Bombola o Concentrazione generata di riferimento			60.53
Fare calibrazione strumento			
Attendere lo zero stabile			Inserire orario
Ora inizio prova con valore di riferimento			10.39.00
Ora inizio risposta analizzatore			10.39.49
Ora raggiungimento 90% del valore generato			54.477
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.45
Attendere la concentrazione generata stabile			60.53
Ora di commutazione al valore di zero (Aria o N2)			10.41.00
Ora inizio risposta analizzatore			10.41.45
Ora raggiungimento 10% del valore generato			6.053
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.46
Unità di misura = secondi			



IMPIANTO	Bari	DATA	28/12/2011
GRUPPO	GR2	Misurando	NO
Valore Bombola o Concentrazione generata di riferimento			124.48
Fare calibrazione strumento			
Attendere lo zero stabile			Inserire orario
Ora inizio prova con valore di riferimento			10.32.00
Ora inizio risposta analizzatore			10.32.48
Ora raggiungimento 90% del valore generato			112.032 10.33.07
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.19
Attendere la concentrazione generata stabile			124.48
Ora di commutazione al valore di zero (Aria o N2)			10.34.00
Ora inizio risposta analizzatore			10.34.45
Ora raggiungimento 10% del valore generato			12.448 10.35.15
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.30
Unità di misura = secondi			



IMPIANTO	Bari	DATA	28/12/2011
GRUPPO	Gr2	Misurando	CO
Valore Bombola o Concentrazione generata di riferimento			50.22
Fare calibrazione strumento			
Attendere lo zero stabile			Inserire orario
Ora inizio prova con valore di riferimento			10.27.00
Ora inizio risposta analizzatore			10.27.45
Ora raggiungimento 90% del valore generato			45.198 10.28.15
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.30
Attendere la concentrazione generata stabile			50.22
Ora di commutazione al valore di zero (Aria o N2)			10.29.00
Ora inizio risposta analizzatore			10.29.43
Ora raggiungimento 10% del valore generato			5.022 10.29.58
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.15
Unità di misura = secondi			



IMPIANTO	Bari	DATA	28/12/2011
GRUPPO	Gr2	Misurando	O2
Valore Bombola o Concentrazione generata di riferimento			20.84
Fare calibrazione strumento			
Attendere lo zero stabile			Inserire orario
Ora inizio prova con valore di riferimento			10.20.00
Ora inizio risposta analizzatore			10.21.05
Ora raggiungimento 90% del valore generato			18.756 10.21.25
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.20
Attendere la concentrazione generata stabile			20.84
Ora di commutazione al valore di zero (Aria o N2)			10.22.00
Ora inizio risposta analizzatore			10.22.45
Ora raggiungimento 10% del valore generato			2.084 10.23.01
TEMPO DI RISPOSTA			0.00.16
Unità di misura = secondi			



L'energia che ti ascolta

Divisione Generazione ed Energy Management

Assistenza Specialistica

Unità Combustione ed Effluenti

Data	CO	O2	NO	SO₂
Interferenze Gr2				
27-dic-12	50.1	0.01	1.95	-1.54
27-dic-12	0.9	0.18	125.09	59.81
27-dic-12	0.3	20.96	-0.13	-0.65



Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 2 Centrale termoelettrica di Bari		
Combustibile:	Metano		
Parametro:	CO	7.5	
Valore limite di Emissione (ELV)	50 mg/Nm ³		
% O ₂ di riferimento	3		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	Norma UNI EN 15058 _2006	Condizioni di misura SRM: secco o umido	secco
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Siemens Ultramat 6 sn N1-A1-597	Condizioni di misura AMS: secco o umido	secco
Principio di misura dell'AMS	Infrarosso	Scala	0 60
Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove	Corrente mA	Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	0
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	milligrammi		

Funzione di taratura risultante da QAL2			
$y = a + b x$	a = 0.90	b = 1.23	Intervallo di taratura valido: 0,00 - 30,40 mg/Nm ³
Risultati della prova AST			
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV	20 %		
Numero di misure:	5	fattore di copertura Kv previsto:	0.9161
Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:	$\sigma_0 = p * ELV / 1,96$		
Scarto tipo ammesso $\sigma_0 * Kv * 1,5 =$	7.01		
Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità	$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	1.30	
t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)	$t_{0,95}(N-1)$	2.13	
$ \bar{D} $	5.05	$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	6.35

sD < scarto tipo ammesso
la variabilità dell'AMS è accettata

$|\bar{D}| < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$
la taratura dell'AMS è accettata

CO

Misurazioni dell'AMS per l'AST

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp °C	Pressione hPa	Contenuto di Umidità %	O ₂ nel gas effluente %	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
1	21-dic-11	12.00-13.00	68.69	7.98	10.70				8.94		15.96
2	21-dic-11	15.00-16.00	68.73	9.40	12.45				8.66		18.15
3	21-dic-11	17.00-18.00	68.94	10.99	14.39				8.65		20.97
4	22-dic-11	10.00-11.00	68.83	5.40	7.53				8.48		10.82
5	22-dic-11	12.00-13.00	68.77	8.73	11.62				8.78		17.11



Misurazioni dell'SRM per l'AST

N° prova	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'SRM	Temp	Pressione fumi	Contenuto di Umidità	O ₂ nel gas effluente	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
	g/m ³ a	h.m h.m	Mw	mg/m ³	°C	hPa	%	%		
1	21-dic-11	12.00-13.00	68.69	7.38				8.60		10.72
2	21-dic-11	15.00-16.00	68.73	8.25				8.60		11.98
3	21-dic-11	17.00-18.00	68.94	10.07				8.61		14.63
4	22-dic-11	10.00-11.00	68.83	5.16				8.58		7.48
5	22-dic-11	12.00-13.00	68.77	8.81				8.79		12.99

Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate*

numero prova	SRM		AMS				Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	Differenza Di	Differenza (Di-Di _{med})	(Differenza) ²	
	y_i	$y_{i,s}$	x_i	\hat{y}_i	$\hat{y}_{i,s}$	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$	
	mg/m ³	mg/Nm ³	SI	mg/m ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³	(mg/Nm ³) ²	
1	7.38	10.7	7.98	10.7	16.0	-5.25	-0.20	0.04	
2	8.25	12.0	9.40	12.4	18.2	-6.18	-1.13	1.28	
3	10.07	14.6	10.99	14.4	21.0	-6.35	-1.30	1.70	
4	5.16	7.5	5.40	7.5	10.8	-3.34	1.71	2.92	
5	8.81	13.0	8.73	11.6	17.1	-4.12	0.93	0.86	
somma	39.7	57.8	42.50	56.7	83.0	-25.23		6.80	
media	7.9		8.50	11.3		-5.05			

*condizioni normalizzate:
0°C, 101325 Pa, gas secco, 3%O₂

Condizione di accettabilità della variabilità

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Scarto tipo sD 1.30

σ_0 5.10

$\sigma_0 * k_v * 1,5$ 7.01

la variabilità dell'AMS è accettata

Condizione di accettabilità della taratura

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

$|\bar{D}|$ 5.05

$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ 6.35

la taratura dell'AMS è accettata



Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 2 Centrale termoelettrica di Bari		
Combustibile:	Metano		
Parametro:	NO		
Valore limite di Emissione (ELV)	200	mg/Nm ³	
% O ₂ di riferimento	3		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	Norma UNI EN 10878_2000	Condizioni di misura SRM: secco o umido	secco
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Siemens Ultramat 6 sn N1-A1-601	Condizioni di misura AMS: secco o umido	secco
Principio di misura dell'AMS	Infrarosso	Scala	0 150
Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove	Corrente mA	Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	0
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	milligrammi		

Funzione di taratura risultante da QAL2			
y = a + b x	a = 0.00	b = 0.91	Intervallo di taratura valido: 0,00 - 129,30 mg/Nm ³
Risultati della prova AST			
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV	20	%	
Numero di misure:	5	fattore di copertura Kv previsto:	0.9161
Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:	$\sigma_0 = p \cdot ELV / 1,96$		
Scarto tipo ammesso $\sigma_0 \cdot Kv \cdot 1,5 =$	28.04		
Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità	$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	1.95	
t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e	$t_{0,95}(N-1)$	2.13	
$ \bar{D} $	$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	22.27	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>sD < scarto tipo ammesso</p> <p>la variabilità dell'AMS è accettata</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <p>$\bar{D} < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$</p> <p>la taratura dell'AMS è accettata</p> </div>			

NO

Misurazioni dell'AMS per l'AST

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp °C	Pressione hPa	Contenuto di Umidità %	O ₂ nel gas effluente %	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
1	21-dic-11	12.00-13.00	68.69	53.73	48.96				8.94		111.81
2	21-dic-11	15.00-16.00	68.73	55.94	50.97				8.66		113.76
3	21-dic-11	17.00-18.00	68.94	56.50	51.49				8.65		114.81
4	22-dic-11	10.00-11.00	68.83	54.93	50.05				8.48		110.10
5	22-dic-11	12.00-13.00	68.77	53.90	49.12				8.78		110.70



Misurazioni dell'SRM per l'AST

N°	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'SRM	Temp	Pressione fumi	Contenuto di Umidità	O ₂ nel gas effluente	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
prova	g/m ³ a	h,m h,m	Mw	mg/m ³	°C	hPa	%	%		
1	21-dic-11	12.00-13.00	68.69	56.80				8.60		126.12
2	21-dic-11	15.00-16.00	68.73	59.17				8.60		131.45
3	21-dic-11	17.00-18.00	68.94	59.06				8.61		131.30
4	22-dic-11	10.00-11.00	68.83	58.35				8.58		129.36
5	22-dic-11	12.00-13.00	68.77	57.30				8.79		129.27

Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate*

numero prova	SRM		AMS				Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	Differenza Di	Differenza (Di-Di _{med})	(Differenza) ²	
	y _i mg/m ³	y _{i,s} mg/Nm ³	x _i SI	ŷ _i mg/m ³	ŷ _{i,s} mg/Nm ³	y _{i,s} - ŷ _{i,s} mg/Nm ³	D _i - D̄ mg/Nm ³	(D _i - D̄) ² (mg/Nm ³) ²	
1	56.8	126.1	53.73	49.0	111.8	14.31	-2.95	8.73	
2	59.2	131.4	55.94	51.0	113.8	17.69	0.42	0.18	
3	59.1	131.3	56.50	51.5	114.8	16.49	-0.78	0.60	
4	58.4	129.4	54.93	50.1	110.1	19.26	2.00	4.00	
5	57.3	129.3	53.90	49.1	110.7	18.57	1.31	1.71	
somma	290.7	647.5	275.0	250.6	561.2	86.31		15.22	
media	58.1		55.00	50.1		17.26			

*condizioni normalizzate:
0°C, 101325 Pa, gas secco, 3% O₂

Condizione di accettabilità della variabilità

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Scarto tipo sD 1.95

σ₀ 20.41

σ₀*Kv*1,5 28.04

la variabilità dell'AMS è accettata

Condizione di accettabilità della taratura

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

|\bar{D}| 17.26

t_{0,95}(N-1) * s_D / √N + σ₀ 22.27

la taratura dell'AMS è accettata

TABELLA RIASSUNTIVA
minazione delle concentrazioni in massa di polveri secondo la UNI EN 13284

CENTRALE : **Bari** Gruppo **2DX**

Prova N°		1	2	3	4	5
Data		20/12/2011	21/12/2011	21/12/2011	21/12/2011	22/12/2011
Ora inizio Prova		14.57	10.29	14.25	16.03	10.12
Ora Fine Prova		16.15	11.47	15.46	17.18	11.35
Carico	MW	69	68	68	68	68
Combustibile		Metano	Metano	Metano	Metano	Metano
Operatore						
Tipo di Filtrazione		in stack				
Sezione Ugello	mm	6	6	6	6	6
K Pitot:		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Condotto		Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare
Sezione circolare						
Diametro	mm					
N° Diametri						
N° punti di misura per diametro						
Sezione		Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare
Lato Bocchello	mm	1400	1400	1400	1400	1400
Lato Affondamento	mm	2900	2900	2900	2900	2900
Linee di campionamento		2	2	2	2	2
N° punti di misura per linea di campionamento		8	8	8	8	8
Composizione Gas		O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x
Massa molecolare media	Kg/Nm ³	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
Prove di Tenuta	l/min					
Conformità Isocinetismo	SI/NO	SI	SI	SI	SI	SI
Bianco						
Data						
Peso	mg					
Letture Contatore iniziale	Litri	141092	142289	143568	143568	146092
Letture Contatore finale	Litri	142289	143568	144826	144826	147203
Temperatura fumi	°C	129.80	117	121	121	130
Temperatura al contatore	°C	12.35	15	15	15	15
Pressione Fumi	hPa	985.4	985	983	983	985
Pressione al contatore	hPa	987.2	1006	1006	1006	1005
Ossigeno Fumi	%	9.08	9.10	9.15	9.15	8.88
Ossigeno di Riferimento	%	3	3	3	3	3
Umidità fumi	%	11	11	11	11	11
Volume gas aspirato secco	Litri	1112.62	1204	1180	1180	1051
Volume gas aspirato alle cond. di misura umido	Litri	1937.98	1989	1961	1972	1774
Velocità Fumi	m/s	18.55	19	18	18	18
Portata fumi secca	Nm ³ /h	155575	164678	160256	160256	159331
Identificativo bilancia analitica	Codice GISA	4592	4592	4592	4592	4592
Identificativo filtro		4	5	6	7	8
Peso Finale filtro	mg	144.8	143.2	142.3	143.4	143
Peso iniziale filtro	mg	143.8	142.6	141.4	142.6	142
Polveri nel filtro	mg	1.0	0.6	0.9	0.8	0.6
Conc. Polveri nel risciacquo	mg	0.15	0.06	0.06	0.06	0.12
Conc. Polveri	mg/m ³	0.52	0.30	0.46	0.41	0.34
Conc. Polveri alle condizioni di misura	mg/Nm ³	0.90	0.50	0.76	0.68	0.57
Conc. Polveri comprensive di risciacquo	mg/Nm ³	1.03	0.55	0.81	0.73	0.69
Conc. Polveri al 3% di O ₂	mg/Nm ³	1.56	0.75	1.16	1.03	0.85
Estinzione	%	5.03	2.82	5.00	5.00	4.10

TABELLA RIASSUNTIVA
minazione delle concentrazioni in massa di polveri secondo la UNI EN 13284

CENTRALE : **Bari** Gruppo **2 SX**

Prova N°		1	2	3	4	5
Data		20/12/2011	21/12/2011	21/12/2011	21/12/2011	22/12/2011
Ora inizio Prova		14.48	10.41	14.25	16.18	10.12
Ora Fine Prova		16.25	12.03	15.46	17.41	11.35
Carico	MW	69	68	68	68	68
Combustibile		Metano	Metano	Metano	Metano	Metano
Operatore						
Tipo di Filtrazione		in stack				
Sezione Ugello	mm	6	6	6	6	6
K Pitot:		0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
Condotto		Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare
Sezione circolare						
Diametro	mm					
N° Diametri						
N° punti di misura per diametro						
Sezione		Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare	Rettangolare
Lato Bocchello	mm	1400	1400	1400	1400	1400
Lato Affondamento	mm	2900	2900	2900	2900	2900
Linee di campionamento		2	2	2	2	2
N° punti di misura per linea di campionamento		8	8	8	8	8
Composizione Gas		O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x
Massa molecolare media	Kg/Nm ³	1.33	1.33	1.33	1.33	1.33
Prove di Tenuta	l/min					
Conformità Isocinetismo	SI/NO	SI	SI	SI	SI	SI
Bianco						
Data						
Peso	mg					
Letture Contatore iniziale	Litri	124007	125142	126254	127367	128461
Letture Contatore finale	Litri	125142	126254	127367	128461	129630
Temperatura fumi	°C	137.10	149	151	151	136
Temperatura al contatore	°C	12.36	15	17	16	16
Pressione Fumi	hPa	984.8	984	983	983	984
Pressione al contatore	hPa	989.5	1007	1007	1007	1005
Ossigeno Fumi	%	8.60	8.95	9.00	8.93	8.70
Ossigeno di Riferimento	%	3	3	3	3	3
Umidità fumi	%	11	11	11	11	11
Volume gas aspirato secco	Litri	1056.5	1055	1038	1026	1096
Volume gas aspirato alle cond. di misura umido	Litri	1903.3	1964	1941	1919	1973
Velocità Fumi	m/s	17.74	18	17	17	18
Portata fumi secca	Nm ³ /h	146053	138364	136428	134755	144540
Identificativo bilancia analitica	Codice GISA	4592	4592	4592	4592	4592
Identificativo filtro		1	2	3	9	10
Peso Finale filtro	mg	143.9	143.8	143.0	143.7	144
Peso iniziale filtro	mg	142.8	143.1	142.6	143.0	144
Polveri nel filtro	mg	1.1	0.7	0.4	0.7	0.1
Conc. Polveri nel risciacquo	mg					
Conc. Polveri	mg/m ³	0.58	0.36	0.21	0.36	0.05
Conc. Polveri alle condizioni di misura	mg/Nm ³	1.04	0.66	0.39	0.68	0.09
Conc. Polveri comprensive di risciacquo	mg/Nm ³	1.04	0.66	0.39	0.68	0.09
Conc. Polveri al 3% di O ₂	mg/Nm ³	1.51	0.99	0.58	1.02	0.13
Estinzione	%	1.79	1.15	3.51	1.34	1.37



Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 2 Centrale termoelettrica di Bari		
Combustibile:	Metano		
Parametro:	Particolato totale		
Valore limite di Emissione (ELV)	5 mg/Nm ³		
% O ₂ di riferimento	3		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	Manuale, gravimetrico EN 13284-1	Condizioni di misura SRM: secco o umido	UMIDO
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Polverimetro SICK RM 210 2M221 s/n 07468015	Condizioni di misura AMS: secco o umido	UMIDO
Principio di misura dell'AMS	Misura di diffrazione (Scattering light)	Scala	4 20
Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove	Luce scatterizzata S.I.	Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	4
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	intensità di Scattering		

Funzione di taratura risultante da QAL2

y = a + b x a = -2.05 b = 0.58 Intervallo di taratura valido: 0,00 - 2,01 mg/Nm³

Risultati della prova AST

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV	30 %	
Numero di misure:	5	fattore di copertura Kv previsto: 0.9161
Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:	$\sigma_0 = p \cdot ELV / 1,96$	sD < scarto tipo ammesso la variabilità dell'AMS è accettata
Scarto tipo ammesso $\sigma_0 \cdot Kv \cdot 1,5 =$	1.05	
Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità	$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	0.12
t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)	$t_{0,95}(N-1)$	2.13
$ \bar{D} $	0.40	0.88
	$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	
		$ \bar{D} < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ la taratura dell'AMS è accettata

Particolato totale

Misurazioni dell'AMS per l'AST

N° prova	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp	Pressione	Contenuto di Umidità	O ₂ nel gas effluente	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
	g/m/a	h,m_h,m	Mw			°C	hPa	%	%		
1	20-dic-11	14.57-16.15	68.00	4.80	0.75	131.70	993.60	11.81	8.38	2.44	1.84
2	21-dic-11	10.29-11.47	68.00	4.45	0.55	119.00	986.20	11.22	9.40	2.58	1.41
3	21-dic-11	14.25-15.46	68.00	4.80	0.75	122.70	984.50	11.70	8.66	2.46	1.85
4	21-dic-11	16.03-17.18	68.00	4.80	0.75	122.80	984.10	11.78	8.62	2.46	1.85
5	22-dic-11	10.12-11.35	68.00	4.66	0.67	131.60	986.00	11.22	8.56	2.48	1.66



Misurazioni dell'SRM per l'AST

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'SRM mg/m3	Temp °C	Pressione fumi hPa	Contenuto di Umidità %	O ₂ nel gas effluente %	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
1	20-dic-11	14.57-16.15	68.00	0.62	129.80	985.40	10.76	9.08	2.57	1.59
2	21-dic-11	10.29-11.47	68.00	0.40	117.10	984.50	12.34	9.10	2.54	1.01
3	21-dic-11	14.25-15.46	68.00	0.56	120.60	983.30	11.78	9.15	2.56	1.43
4	21-dic-11	16.03-17.18	68.00	0.50	120.50	982.60	12.20	9.05	2.55	1.27
5	22-dic-11	10.12-11.35	68.00	0.51	129.70	984.60	11.11	8.88	2.54	1.29

Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate*

numero prova	SRM		AMS				Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	Differenza Di			
	Y _i mg/m ³	Y _{i,s} mg/Nm ³	x _i SI	Ŷ _i mg/m ³	Ŷ _{i,s} mg/Nm ³	Y _{i,s} - Ŷ _{i,s} mg/Nm ³	D _i - D̄ mg/Nm ³	(D _i - D̄) ² (mg/Nm ³) ²	
1	0.6	1.6	4.80	0.8	1.8	-0.25	0.16	0.02	
2	0.4	1.0	4.45	0.5	1.4	-0.40	0.00	0.00	
3	0.6	1.4	4.80	0.8	1.9	-0.42	-0.02	0.00	
4	0.5	1.3	4.80	0.8	1.9	-0.58	-0.17	0.03	
5	0.5	1.3	4.66	0.7	1.7	-0.37	0.03	0.00	
somma	2.6	6.6	23.5	3.5	8.6	-2.01		0.06	
media	0.5		4.70	0.7		-0.40			

*condizioni normalizzate:
0°C, 101325 Pa, gas secco, 3% O₂

Condizione di accettabilità della variabilità

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$$

Scarto tipo sD 0.12

σ_0 0.77

$\sigma_0 * k_v * 1,5$ 1.05

la variabilità dell'AMS è accettata

Condizione di accettabilità della taratura

$$|D| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

$|D|$ 0.40

$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ 0.88

la taratura dell'AMS è accettata



Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 2 Centrale termoelettrica di Bari		
Combustibile:	Metano		
Parametro:	Particolato totale		
Valore limite di Emissione (ELV)	5	mg/Nm ³	
% O ₂ di riferimento	3		
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	Manuale, gravimetrico EN 13284-1	Condizioni di misura SRM: secco o umido	UMIDO
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Polverimetro SICK RM 210 2M221 s/n 07468014	Condizioni di misura AMS: secco o umido	UMIDO
Principio di misura dell'AMS	Misura di diffrazione (Scattering light)	Scala	4 20
Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove	Luce scatterizzata S.I.	Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	4
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	intensità di Scattering		

Funzione di taratura risultante da QAL2

$$y = a + b \cdot x \quad a = -4.21 \quad b = 1.13 \quad \text{Intervallo di taratura valido: } 0,00 - 1,60 \text{ mg/Nm}^3$$

Risultati della prova AST

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV: 30 %

Numero di misure: 5 fattore di copertura Kv previsto: 0,9161

Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%: $\sigma_0 = p \cdot \text{ELV} / 1,96$

Scarto tipo ammesso $\sigma_0 \cdot Kv \cdot 1,5 =$

1.05

Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ 0.71

t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale) $t_{0,95}(N-1)$ 2.13

$|\bar{D}|$ 0.24 $t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ 1.44

sD < scarto tipo ammesso

la variabilità dell'AMS è accettata

$$|\bar{D}| < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

la taratura dell'AMS è accettata

Particolato totale

Misurazioni dell'AMS per l'AST

N° prova	Data g/m/a	Ora h,m_h,m	Carico Mw	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	Temp °C	Pressione hPa	Contenuto di Umidità %	O ₂ nel gas effluente %	Fattore norm. AMS	Valori norm. AMS
1	20-dic-11	14.48-16.25	68.00	4.29	0.62	134.40	1002.00	12.50	8.30	2.44	1.52
2	21-dic-11	10.41-12.03	68.00	4.18	0.50	147.19	1001.20	12.16	9.04	2.67	1.33
3	21-dic-11	14.25-15.46	68.00	4.56	0.93	148.74	1000.37	12.22	8.68	2.60	2.41
4	21-dic-11	16.18-17.41	68.00	4.22	0.54	148.59	1000.10	12.30	8.64	2.60	1.41
5	22-dic-11	10.12-11.35	68.00	4.22	0.54	133.33	1000.57	12.57	8.60	2.50	1.36



Misurazioni dell'SRM per l'AST

N°	Data	Ora	Carico	Valore misurato dell'SRM	Temp	Pressione fumi	Contenuto di Umidità	O ₂ nel gas effluente	Fattore norm. SRM	Valore norm. SRM
prova	g/m ³	h_m h_m	Mw	mg/m ³	°C	hPa	%	%		
1	20-dic-11	14.48-16.25	68.00	0.68	137.10	984.90	11.89	8.60	2.55	1.73
2	21-dic-11	10.41-12.03	68.00	0.61	149.40	984.00	11.61	8.95	2.69	1.64
3	21-dic-11	14.25-15.46	68.00	0.46	151.20	983.50	11.91	9.00	2.72	1.25
4	21-dic-11	16.18-17.41	68.00	0.63	151.10	983.20	12.04	8.93	2.71	1.71
5	22-dic-11	10.12-11.35	68.00	0.20	135.60	983.80	12.34	8.70	2.57	0.51

Dati utilizzati per la prova di variabilità alle condizioni normalizzate*

numero prova	SRM		AMS			Calcolo della variabilità		
	Operazione 0 Registrazione delle misure	Operazione 1 Conversione delle misure in condizioni normalizzate	Operazione 2 Registrazione parallela del segnale	Operazione 3 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 4 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate	Differenza Di	Differenza (Di-Di _{med})	(Differenza) ²
	Y _i mg/m ³	Y _{i,s} mg/Nm ³	X _i SI	Ŷ _i mg/m ³	Ŷ _{i,s} mg/Nm ³	Y _{i,s} - Ŷ _{i,s} mg/Nm ³	D _i - D̄ mg/Nm ³	(D _i - D̄) ² (mg/Nm ³) ²
1	0.7	1.7	4.29	0.6	1.5	0.21	0.45	0.20
2	0.6	1.6	4.18	0.5	1.3	0.31	0.55	0.30
3	0.5	1.3	4.56	0.9	2.4	-1.16	-0.92	0.85
4	0.6	1.7	4.22	0.5	1.4	0.30	0.53	0.29
5	0.2	0.5	4.22	0.5	1.4	-0.85	-0.61	0.37
somma	2.6	6.8	21.5	3.1	8.0	-1.19		2.01
media	0.5		4.29	0.6		-0.24		

*condizioni normalizzate:
0°C, 101325 Pa, gas secco, 3% O₂

Condizione di accettabilità della variabilità

$$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_V$$

Scarto tipo sD 0.71
σ₀ 0.77
σ₀*k_V*1,5 1.05

la variabilità dell'AMS è accettata

Condizione di accettabilità della taratura

$$|\bar{D}| \leq t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$$

|\bar{D}| 0.24
t_{0,95}(N-1) * s_D / √N + σ₀ 1.44

la taratura dell'AMS è accettata

SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

Pagina 1/1

SEDE LEGALE: 20123 MILANO
13, VIA SAN MAURILIO

UFFICI OPERATIVI: 20867 CAPONAGO (MB)
27, VIA SENATORE SIMONETTA

TELEFONO 02.957051
TELEFAX 02.95740642

CERTIFICATO DI TARATURA
CERTIFICATE OF CALIBRATION

ENEL PRODUZIONE S.P.A. CAVRIGLIA CAVRIGLIA S.BARBARA

CLIENTE / CUSTOMER _____

1146877

COMMESSA
YOUR ORDER

BOMBOLA VALVOLA UNI 4409

RECIPIENTE / VESSEL _____

MATRICOLA
NUMBER

MP14934

01/12/2011

SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA / HYDRAULIC TEST EXPIRES ON _____

CAPACITA' IN ACQUA / WATER CAPACITY

10

MISCELA DI GAS

CONTENUTO / CONTENTS _____

gravimetrico-sec. norma ISO 6142

METODO DI PREPARAZIONE / METHOD OF PREPARATION _____

COMPONENTI - COMPONENTS

PER TARATURA: FOR CALIBRATION:	C	$\frac{\Delta C}{C}$	PER TARATURA: FOR CALIBRATION:	C	$\frac{\Delta C}{C}$
OSSIDO DI CARBONIO	405 ppm	± 0.02			
Conc. Cm: 404 ppm Principio analitico: IR Matricola strum.: Horiba VA3000; Matricola strum.: SA083BACQ CRM1 matr.: MP17335; Conc: 501 ppm; Incert. %: 2% CRM2 matr.: MP16408; Conc: 210 ppm; Incert. %: 2% Errore linearità strum.: <1% Incertezza precisione. Strum.: <1%					
COMPLEMENTO: AZOTO COMPLEMENT:					
CONCENTRAZIONE C espressa in termini di: mol/mol (rapporto molare) CONCENTRATION C expressed in terms of:					

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO: FILLING PRESSURE:	150 bar	PRINCIPALI RISCHI PER LA SALUTE: MAIN HEALTH HAZARDS:
PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO: MINIMUM UTILIZATION PRESSURE:	10 bar	PROPRIETA' FISICO-CHIMICHE: PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES:
TEMPERATURA MINIMA DI STOCCAGGIO: MINIMUM STORAGE TEMPERATURE:	0 °C	TERMINE DELLA GARANZIA: GUARANTEE EXPIRES ON: 36 MESI

01/03/2011

168140

COLOMBO S.

DATA DI PREPARAZIONE: / PREPARATION DATE _____

N° DI REGISTRO: / REGISTR. No _____

OPERATORE: / OPERATOR _____



SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

SEDE LEGALE: 20123 MILANO
13, VIA SAN MAURILIO
UFFICI OPERATIVI: 20040 CAPONAGO (MI)
27, VIA SENATORE SIMONETTA
TELEFONO 02.957051
TELEFAX 02.95740642

CERTIFICATO DI TARATURA
CERTIFICATE OF CALIBRATION

CLIENTE / CUSTOMER **ENEL CENTRALE TERMOELETTRICA S.BARBARA VIA DELLE MINIERE 5**

52020, CARVIGLIA, AR COMMESSA / YOUR ORDER **1330542**

RECIPIENTE / VESSEL **Bombola Gruppo 2-UNI11144** MATRICOLA / NUMBER **MP5/960**

SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA / HYDRAULIC TEST EXPIRES ON **01/03/2021** CAPACITÀ IN ACQUA / WATER CAPACITY **5**

CONTENUTO / CONTENTS **MISCELA DI GAS**

METODO DI PREPARAZIONE / METHOD OF PREPARATION **gravimetrico-sec. norma ISO 6142**

COMPONENTI - COMPONENTS

PER TARATURA: FOR CALIBRATION	C	$\frac{\Delta C}{C}$	PER TARATURA: FOR CALIBRATION:	C	$\frac{\Delta C}{C}$
OSSIGENO	20.84 %	± 0.02			

COMPLEMENTO: / COMPLEMENT: **AZOTO**

CONCENTRAZIONE C espressa in termini di: / CONCENTRATION C expressed in terms of: **mol/mol (rapporto molare)**

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO: FILLING PRESSURE:	150 bar	PRINCIPALI RISCHI PER LA SALUTE: MAIN HEALTH HAZARDS:
PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO: MINIMUM UTILIZATION PRESSURE:	10 bar	PROPRIETÀ FISICO-CHIMICHE: PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES:
TEMPERATURA MINIMA DI STOCCAGGIO: MINIMUM STORAGE TEMPERATURE:	0 °C	TERMINE DELLA GARANZIA: GUARANTEE EXPIRES ON: 36 MESI

Mod. XCP BA*1
Moduligamma - 0248401235

22/07/2011

171838

ZAMBON R.

DATA DI PREPARAZIONE
PREPARATION DATE

N° DI REGISTRO
REGISTER N°

OPERATORE



SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

SEDE LEGALE: 20122 MILANO
2, GALLERIA PASSARELLA
UFFICI OPERATIVI: 20040 CAPONAGO (MI)
27, VIA SENATORE SIMONETTA
TEL. 02.957051
FAX 02.95740642

CERTIFICATO DI TARATURA
CERTIFICATE OF CALIBRATION

ENEL PRODUZIONE S.P.A. CAVRIGLIA CAVRIGLIA S.BARBARA

CUENTE / CUSTOMER _____
COMMESSA / YOUR ORDER **620391**

RECIPIENTE / VESSEL **BOMBOLA VALVOLA UNI 4406** MATRICOLA / NUMBER **MP9/229**

SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA / HYDRAULIC TEST EXPIRES ON **01/04/2018** CAPACITÀ IN ACQUA / WATER CAPACITY **10**

CONTENUTO / CONTENTS **MISCELA DI GAS**

METODO DI PREPARAZIONE / METHOD OF PREPARATION **gravimetrico-sec. norma ISO 6142**

COMPONENTI - COMPONENTS

PER TARATURA: FOR CALIBRATION	C	$\frac{\Delta C}{C}$	PER TARATURA: FOR CALIBRATION:	C	$\frac{\Delta C}{C}$
OSSIGENO	20.58 %	± 0.02			

COMPLEMENTO: / COMPLEMENT: **AZOTO**

CONCENTRAZIONE C espressa in termini di: / CONCENTRATION C expressed in terms of: **mol/mol (rapporto molare)**

150 bar

PRESSIONE DI RIEMPIMENTO: / FILLING PRESSURE: _____ PRINCIPALI RISCHI PER LA SALUTE: / MAIN HEALTH HAZARDS: _____

PRESSIONE MINIMA DI UTILIZZO: / MINIMUM UTILIZATION PRESSURE: **10 bar** PROPRIETÀ FISICO-CHIMICHE: / PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES: _____

TEMPERATURA MINIMA DI STOCCAGGIO: / MINIMUM STORAGE TEMPERATURE: **0 °C** TERMINE DELLA GARANZIA: / GUARANTEE EXPIRES ON: **36 MESI**

08/09/2009

154777

COLOMBO GL

DATA DI PREPARAZIONE / PREPARATION DATE _____ N° DI REGISTRO / REGISTER No _____ OPERATORE / OPERATOR _____

Mod. XCP-BA*1
Modulgamma - 0248401235



Dutch
Metrology
Institute

C E R T I F I C A T E

Number 3221718.15

Page 1 of 1

Description	Gaseous calibrated gas mixture (CGM) consisting of nitric oxide in nitrogen. Cylinder number MP11/534.
Method of certification	The concentration was determined by comparison with an appropriate set of primary standard gas mixtures in accordance with International Standard ISO 6143:2001 (Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures).
Result	Concentration nitric oxide: $(197.1 \pm 1.4) \times 10^{-6}$ mol/mol. The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
Traceability	The results of the calibration services of VSL are traceable to primary and/or (inter)nationally accepted measurement standards.
Cylinder	The cylinder pressure is 15.0 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 4409 specifications.

Delft, 26 April 2011
VSL B.V.


G. Nieuwenkamp MSc
Scientist



Dutch
Metrology
Institute

This certificate is consistent with Calibration and Measurement Capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://kcdb.bipm.fr>).

VSL B.V.

Thijssseweg 11, 2629 JA Delft (NL)
P.O. Box 654, 2600 AR Delft (NL)
T +31 15 269 15 00
F +31 15 261 29 71
I www.vsl.nl



This certificate is issued under the provision that no liability is accepted and that the applicant gives warranty for each responsibility against third parties.

Reproduction of the complete certificate is permitted. Parts of this certificate may only be reproduced after written permission.



Dutch
Metrology
Institute

C E R T I F I C A T E

Number 3221831.01

Page 1 of 1

Description	Gaseous calibrated gas mixture (CGM) consisting of sulfur dioxide in nitrogen. Cylinder number MP8/991.
Method of certification	The concentration was determined by comparison with an appropriate set of primary standard gas mixtures in accordance with International Standard ISO 6143:2001 (Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures).
Result	Concentration sulfur dioxide : $(49.5 \pm 0.5) \times 10^{-6}$ mol/mol. The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
Traceability	The results of the calibration services of VSL are traceable to primary and/or (inter)nationally accepted measurement standards.
Cylinder	The cylinder pressure is 14.8 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 4409 specifications.

Delft, 18 October 2011

VSL B.V.

J.I.T. van Wijk
Allround metrologist



Dutch
Metrology
Institute

This certificate is consistent with Calibration and Measurement Capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://kcdb.bipm.fr>).

VSL B.V.

Thijssseweg 11, 2629 JA Delft (NL)
P.O. Box 654, 2600 AR Delft (NL)
T +31 15 269 15 00
F +31 15 261 29 71
I www.vsl.nl



This certificate is issued under the provision that no liability is accepted and that the applicant gives warranty for each responsibility against third parties.

Reproduction of the complete certificate is permitted. Parts of this certificate may only be reproduced after written permission.



Dutch
Metrology
Institute

C E R T I F I C A T E

Number 3221718.01

Page 1 of 1

Description	Gaseous calibrated gas mixture (CGM) consisting of carbon monoxide in nitrogen. Cylinder number MP31904.
Method of certification	The concentration was determined by comparison with an appropriate set of primary standard gas mixtures in accordance with International Standard ISO 6143:2001 (Gas analysis - Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures).
Result	Concentration carbon monoxide: $(49.43 \pm 0.39) \times 10^{-6}$ mol/mol. The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
Traceability	The results of the calibration services of VSL are traceable to primary and/or (inter)nationally accepted measurement standards.
Cylinder	The cylinder pressure is 14.4 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 4409 specifications.

Delft, 26 April 2011
VSL B.V.

G. Nieuwenkamp MSc
Scientist



Dutch
Metrology
Institute

This certificate is consistent with Calibration and Measurement Capabilities (CMCs) that are included in Appendix C of the Mutual Recognition Arrangement (MRA) drawn up by the International Committee for Weights and Measures (CIPM). Under the MRA, all participating institutes recognize the validity of each other's calibration and measurement certificates for the quantities, ranges and measurement uncertainties specified in Appendix C (for details see <http://kcdb.bipm.fr>).



VSL B.V.

Thijsseweg 11, 2629 JA Delft (NL)
P.O. Box 654, 2600 AR Delft (NL)
T +31 15 269 15 00
F +31 15 261 29 71
I www.vsl.nl

This certificate is issued under the provision that no liability is accepted and that the applicant gives warranty for each responsibility against third parties.

Reproduction of the complete certificate is permitted. Parts of this certificate may only be reproduced after written permission.