 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 1/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		Uso Aziendale


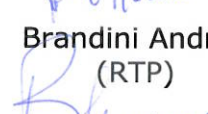
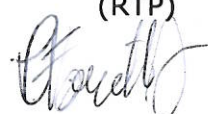
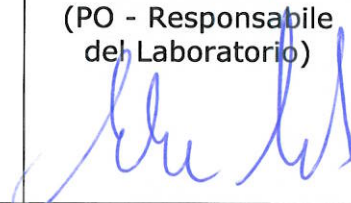



Rapporto di Prova

Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Mese Gennaio 2013: Verifica Sistema di Misura Emissioni ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)

Prova effettuata:

In data: 08-10/01/2013	Operatore Tecnico di Prova (OTP): Conti Gessica , Braschi Roberto , Fiorilli Fabio (in addestramento) Auzzi Loris (in addestramento)	Responsabile Tecnico di prova (RTP): Brandini Andrea
---------------------------	---	--

14/02/2013	Parti Mauro (RTP)  Brandini Andrea (RTP) 	Fioretti Chiara (RTP) 	Sarti Silvano (PO - Responsabile del Laboratorio) 
Data emissione rapporto	Redazione	Approvazione	Emissione

	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 2/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		<i>Uso Aziendale</i>

SCHEMA SINTETICA DELLA CAMPAGNA DI MISURA

Impianto: Torrevaldaliga Nord

Località: via Aurelia Nord n°32 00053 Civitavecchia (Roma)

Gruppo: 2

Tipo di combustibile: Carbone

Punto di misura: Ciminiera

Quota punto di misura: 68 metri

Orari e condizioni di funzionamento impianto:

L'impianto ha funzionato in condizioni di assetto Costante da un carico di circa 620 MW dalle ore 08:00 alle ore 18:00 nei giorni dal 8/01/2013 al giorno 10/01/2013.


Giorni e orari di inizio e fine campagna di misura:

Dal giorno 08 Gennaio 2013 alle ore 9:00 al giorno 10 Gennaio 2013 alle ore 16:00.

I Rapporti di Analisi del Laboratorio Chimico di Firenze sono arrivati al Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara) in data 04/02/2013.


Tipo di misura: Controllo Emissioni CO , NO , O₂, SO₂, e Particolato

Laboratorio AMB: Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente, sito in Via delle Miniere n° 6 – Loc. Santa Barbara, Caviglia 52022 (AR). Numero Accreditamento 1204 Sede B.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 3/19
	Centrale di Torrealvaldliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		<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	7
4.	DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA	7
5.	MODALITA' OPERATIVE	7
5.1.	Procedura QAL2 secondo la norma UNI EN 14181:2005	7
5.2.	Determinazione della concentrazione di particolato solido e relativa costruzione della retta di taratura dell'opacimetro	10
5.1.	Determinazione inquinanti gassosi CO, NO _x e O ₂	10
5.2.	Determinazione del contenuto di vapore acqueo nel flusso gassoso.....	11
5.3.	Determinazione concentrazione di SO ₂ nel flusso gassoso (gorgogliamento).....	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
7.	RISULTATI	15
7.1.	Riepilogo Dati QAL2	16
7.2.	TABELLA RIPEILOGATIVA QAL2	17
	CONCLUSIONI.....	19
8.	ALLEGATI.....	19

	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 4/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		<i>Uso Aziendale</i>

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 ASP13EMIRP028-00 (sotto marchio ACCREDIA).

La campagna di misura è stata eseguita nel rispetto del Piano di Misura SAI10SGQMO061 data 04/01/2013 centrale di Torrevaldaliga Nord archiviato presso la sede del laboratorio AMB.

Responsabile delle prove: Brandini Andrea (RTP)


Esecutori delle prove: Brandini Andrea (RTP); Conti Gessica(OTP) , Braschi Roberto(OTP) , Fiorilli Fabio (OTP in Addestramento) , Auzzi Loris (OTP in Addestramento);

1.1. Descrizione degli obiettivi di misura

La Direzione della Centrale di Torrevaldaliga Nord 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 NO , CO , SO₂ , Particolato solido nel periodo dal giorno 8 Gennaio 2013 al giorno 10 Gennaio 2013


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

- Definizione della retta di taratura della strumentazione AMS, e conseguente determinazione della variabilità dei risultati ottenuti per particolato solido , SO₂ , CO (Procedura QAL2)
- Verifica AST parametro NO

	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 5/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		<i>Uso Aziendale</i>


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 EN 14791:2006 "Emissioni da sorgente fissa – Determinazione della concentrazione in massa di diossido di zolfo (SO₂) – Metodo di riferimento";
- [6] Norma UNI 10169:2001 "Misure alle emissioni – Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot";
- [7] Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152.
- [8] Norma UNI EN 14181:2005, "Emissioni da sorgente fissa – Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici"
- [9] Lettera ISPRA del 01/06/2011
- [10] Allegato G - "Metodi di riferimento per le misure previste nell'autorizzazioni integrate ambientali (AIA) Statali
- [11] Linee Guida per Procedure operative - "Gestione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle emissioni"
- [12] Autorizzazione Integrata Ambientale DSA-DEC-2009-0000970 del 31/08/2009

	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 6/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		<i>Uso Aziendale</i>

1.2. Documenti di riferimento

- [13] ASP11AMBRT015-00 "Laboratori di COE – Rispondenza requisiti dei metodi di prova"
- [14] SAI10SGQPT005 – "Laboratori di COE - Dettaglio al metodo di prova UNI EN 14791:2006 Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di diossido di zolfo - Metodo di riferimento"
- [15] SAI12SGQPT009 – "Laboratori di COE - Dettaglio ai metodi di prova UNI EN 13284-1:2003 e ISO 9096:2003 Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di polveri"
- [16] SAI12SGQPT012 – "Laboratori di COE - Dettaglio ai metodi di misure gas in emissioni da sorgente fissa"
- [17] SAI12SGQPT013 – "Laboratori di COE - Dettaglio al metodo di prova UNI 10169:2001 Misure alle emissioni - Determinazione della velocità e della portata di flussi gassosi convogliati per mezzo del tubo di Pitot"
- [18] SAI10SGQPG016 – "Laboratori di COE - Gestione dei campioni"
- [19] Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152.
- [20] Lettera ISPRA del 01/06/2011
- [21] Allegato G - "Metodi di riferimento per le misure previste nell'autorizzazioni integrate ambientali (AIA) Statali
- [22] Linee Guida per Procedure operative - "Gestione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle emissioni"
- [23] Autorizzazione Integrata Ambientale DSA-DEC-2009-0000970 del 31/08/2009

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 7/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		<i>Uso Aziendale</i>

LIMITI DI EMISSIONE

Di seguito sono riportati i limiti di emissione del gruppo TN2 della centrale di Torrevaldaliga Nord indicati nell'Autorizzazione integrata Ambientale DSA-DEC-2009-0000970 del 31/08/2009

- Polveri totali 15 mg/Nm³ al 6 % O₂
- SO₂ 100 mg/Nm³ al 6 % O₂
- CO 130 mg/Nm³ al 6 % O₂
- NO (come NO₂) 100 mg/Nm³ al 6 % O₂


DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

L'impianto produttivo si compone di tre unità termoelettriche, ciascuna con potenza massima pari a 660 MW. Il sito di misura si trova direttamente in ciminiera a quota 68 metri circa, ed è raggiungibile mediante ascensore interno oppure con scale. La strumentazione si trova in quota in cabine termostatate. Nell'area di lavoro sono presenti prese per energia elettrica 220V 16A di tipo Palazzoli.

MODALITA' OPERATIVE

1.1. Procedura QAL2 secondo la norma UNI EN 14181:2005

Le misure di QAL2 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.

	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 8/19
	Centrale di Torrealvaldliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		<i>Uso Aziendale</i>


La procedura di QAL2 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 degli analizzatori gas di tipo estrattivo;
- Verifiche delle Letture di Zero e di Span;
- Verifica del tempo di risposta.

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

La sequenza delle operazioni richieste per l'esecuzione della prova di assicurazione qualità dei Sistemi di Misura Emissioni "QAL2" 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.
- Definizione della retta di Taratura e range di validità della strumentazione AMS soggetta a limite di Emissione: La funzione di taratura viene determinata mediante regressione lineare dei minimi quadrati, mentre il range è valido quando è compreso tra 0 e la massima concentrazione misurata durante la procedura.
- Calcolo della variabilità: si calcola lo scarto tipo delle differenze delle misurazioni parallele tra SRM-AMS.
- Prova di Variabilità: determina l'idoneità della strumentazione AMS.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 9/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		<i>Uso Aziendale</i>

1.2. 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 valutare e confermare la validità della retta di taratura e la variabilità della strumentazione AMS ottenuti con la QAL2.


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
- 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.
-

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 10/19
	Centrale di Torrealvaldiga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		<i>Uso Aziendale</i>

1.3. Determinazione della concentrazione di particolato solido e relativa costruzione della retta di taratura dell'opacimetro

Per l'ottenimento delle curve di taratura estinzione/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 estinzione medio rilevato dall'opacimetro 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° 4 affondamenti nei N° 6 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 5 mm, con sezione di aspirazione opposta alla direzione del flusso e, in serie ad esso si ha un portafiltro montato su unasonda 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.

1.1. 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.

	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 11/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		<i>Uso Aziendale</i>

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

Alla fine del periodo di misura o almeno una volta al giorno viene eseguita una verifica di zero e di span del sistema di riferimento (SRM) utilizzando miscele di gas, la cui composizione è riportata al paragrafo 6.3.1

1.2. 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.

1.3. Determinazione concentrazione di SO₂ nel flusso gassoso (gorgogliamento)

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.

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 12/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		Uso Aziendale


STRUMENTAZIONE E BOMBOLE UTILIZZATE

1.4. 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-A7-517	Paramagnetismo	25 %
Analizzatore NO_x	Ecophysics	822	822mh1071	Chemiluminescenza	500 ppm
Analizzatore CO	Siemens	Ultramat 6E	N1-PN-0251	IR	300 mg
Termocoppia	Asit	ASTC-K-3,00x3000-CsM	20101116-3302	Effetto Seebeck	0 – 1372 °C
Pompa di campionamento	Tecora	Bravo	1204/455	Aspirazione a flusso costante	0 – 3.0 m ³ /h
Pompa	Tcr Tecora	Isostack Plus/	5510220	Aspirazione in modalità isocinetica	0 - 4.8 m ³ /h
Unità di controllo pompa	Tcr Tecora	Control Unit	551020A	-	-


Le misure sono riferibili a Campioni o Materiali di Riferimento di Istituti Metrologici Primari firmatari del mutuo riconoscimento EA o ILAC. Le registrazioni delle tarature sono conservate presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S.Barbara)

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 13/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		Uso Aziendale

1.5. Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)

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

	Costruttore	Modello	Matricola	Principio di misura	Fondo Scala
Analizzatore O₂	Sick	MCS 100 HW	8041354	Ossido di Zirconio	0÷25 %
Analizzatore NO_x	Sick	MCS 100 HW	8041354	IR multi-parametrico (estrattivo a misura diretta)	0÷200 mg/Nm ³
Analizzatore CO	Sick	MCS 100 HW	8041354	IR multi-parametrico (estrattivo a misura diretta)	0÷500 mg/Nm ³
Analizzatore SO₂	Sick	MCS 100 HW	8041354	IR multi-parametrico (estrattivo a misura diretta)	0÷150 mg/Nm ³
Analizzatore NH₃	Sick	MCS 100 HW	8041354	IR multi-parametrico (estrattivo a misura diretta)	0÷25 mg/Nm ³
Analizzatore Polveri	Sick	RM210	8218034	Diffrazione di luce	0÷250 SL
Velocità	Sick	Flowsick 100	8238576	Ultrasuoni	0÷60 m/s
H₂O	Sick	MCS 100 HW	8041354	IR multi-parametrico (estrattivo a misura diretta)	0÷40 %
Pressione	Endress Hauser	PMD230-AE3F9EG1B	5004148	Induzione elettromagnetica	800÷1300 mbar
Pressione	Endress Hauser	PMD230-AE3F9EG1B	5004147	Induzione elettromagnetica	800÷1300 mbar
Temperatura	Endress Hauser	TMT181	A3008C14309	Termometri a resistenza	0÷300 °C
Temperatura	Endress Hauser	TMT181	A3008D14309	Termometri a resistenza	0÷300 °C
Temperatura	Endress Hauser	TMT181	A3008E14309	Termometri a resistenza	0÷300 °C

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 14/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		<i>Uso Aziendale</i>

1.6. Bombole utilizzate durante l'esecuzione delle prove


La miscela utilizzata come materiale di riferimento, è riferibile ad organismi firmatari del Mutuo Riconoscimento, tranne la bombola di O₂. I relativi certificati di taratura sono conservati presso la sede del Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente (S. Barbara) e allegati al presente documento.

1.6.1 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 nella Procedura Tecnica SAI12SGQPT012:

- N₂ con una purezza al 99.99999%

Tipo di Miscela	Concentrazione	Incertezza	s/n Bombola	Ente Certificatore Certificato n°
NO+ N ₂	48.67 ppm	<1 %	MP14151	VSL 3221831.12
CO+N ₂	194,6 ppm	<1 %	P29716	VSL 3221940.02
O ₂ +N ₂	21.05 %	<2 %	MP9/871	Sapio 182023

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 15/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		<i>Uso Aziendale</i>

RISULTATI

Nel periodo 08÷10 Gennaio 2013 il Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente ha applicato le procedure di QAL2 secondo la norma UNI EN 14181:2005 con rilievi di inquinanti quali CO ,Particolato Solido e SO₂.

Modalità di Gestione

Gli analizzatori di tipo estrattivo sono collocati in una cabina termostata. La collocazione garantisce:

- Un facile ed agevole accesso agli analizzatori;
 - Il completo riparo dagli agenti atmosferici;
 - Il mantenimento di una temperatura di lavoro costante, tale da garantire un funzionamento stabile degli analizzatori, mediante impianto di condizionamento.
- Le miscele certificate, utilizzate per le verifiche periodiche di zero e di span previste dalla procedura di Gestione delle Emissioni in Atmosfera, sono disponibili all'interno della cabina. La fornitura delle parti di ricambio e gli interventi di manutenzione in caso di guasto vengono garantiti dalla ditta incaricata della manutenzione della strumentazione.


Documentazione e registrazioni

È stata verificata la disponibilità dei seguenti documenti:

- Manuali utente degli analizzatori;
- Manuale di descrizione del funzionamento del Sistema di Misura Emissioni;
- Certificazioni TUV e/o mCERTS dei seguenti strumenti:
analizzatori Sick Maihak MCS 100;
misuratore di polveri Sick Maihak RM 210.

Le scale per cui sono stati certificati tali analizzatori soddisfano i requisiti della norma UNI EN 15267-3:2008 (procedura QAL1), nella quale si richiede che la minima scala su cui siano stati certificati gli strumenti sia, nel caso dei grandi impianti di combustione, non superiore a 2.5 volte il valore limite di emissione su base temporale di 24 o 48 ore. Infatti:

- Per il CO, l'analizzatore è stato certificato sulla scala 0 ÷ 75 mg/Nm³;
 - Per SO₂, l'analizzatore è stato certificato sulla scala 0 ÷ 100 mg/Nm³;
 - - Per le polveri, l'analizzatore è stato certificato sulla scala 0 ÷ 5 mg/Nm³
- o Per O₂ e H₂O, trattandosi di parametri ausiliari (utilizzati per effettuare le normalizzazioni degli altri parametri misurati), non si applica quanto richiesto dalla norma UNI EN 15267-3:2008.


 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 16/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		Uso Aziendale

1.7. Riepilogo Dati QAL2

Di seguito sono riportati il riepilogo della Prova funzionale e della procedura di QAL2. 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 dello zero e dello span	Positivo			
	NO	CO	SO2	O2
	Valore Letto - Atteso	Valore Letto - Atteso	Valore Letto - Atteso	Valore Letto - Atteso
Controllo Zero	0.11 – 0.00 mg/Nm3	-0.8 – 0.00 mg/Nm3	0.09 – 0.0 mg/Nm3	2.06 – 2.09 %
Controllo Span	153.7 – 155.9 mg/Nm3	399.12 – 401.32 mg/Nm3	125.98 – 122.56 mg/Nm3	19.95 – 19.99 %
Tempi di risposta (secondi)	Salita - Discesa	Salita - Discesa	Salita - Discesa	Salita - Discesa
	126 -109	177 - 121	118 - 119	115 - 119

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 17/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		Uso Aziendale


1.8. TABELLA RIPEILOGATIVA QAL2

Inquinanti	SO ₂	Polveri	CO
ELV	100	15	130
Unità di misura	mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm ³
Ossigeno di Riferimento	6	6	6
15% ELV	15	2,25	19,5
$(Y_{Smax} - Y_{Smin}) \geq 15\%$ ELV	SI	NO	SI
Metodo Utilizzato	A	B	A
Funzione di taratura $y = a + bx$			
a=	-2,78	0	1,60
b=	1,07	0,18	0,97
Prova di variabilità			
S _D	3,97	0,50	2,59
$\sigma_0 * K_v$	9,96	2,24	12,95
L'AMS Supera la Prova ($S_D \leq \sigma_0 * K_v$)	L'AMS SUPERA LA PROVA	L'AMS SUPERA LA PROVA	L'AMS SUPERA LA PROVA
Intervallo di taratura			
$\hat{y}_{s,max}$	90.1	1,30	132.3
Intervallo di taratura valido in condizioni normalizzate, comprensivo dell'estensione del 10 % rispetto al valore massimo misurato [0 ; 1.1 $\hat{y}_{s,max}$]	0	0	0
	99,93	2,30	148,22
Massima detrazione del valore dell'intervallo di confidenza al 95 % ($I_{C95\%}$) $I_{C95\%} = S_d * (2 * 1.96)$	15,56	1,96	10,15

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/ASP	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 18/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		Uso Aziendale

1.1. TABELLA RIEPILOGATIVA AST

	NO
Percentuale di incertezza ammessa rispetto all'ELV	20%
Unità di misura	mg/Nm ³
Ossigeno di Riferimento	6
Condizione accettabilità varianbilità	$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$
Scarto tipo SD $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	0,61
σ_0	10,20
$\sigma_0 * K_v * 1,5$	14,02
La Condizione di variabilità è accettata	SI
Condizione accettabilità della taratura	$ \bar{D} < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$
$ \bar{D} $	0,57
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	10,79
La Condizione di taratura è accettata	SI

	Rapporto di Prova	ASP13EMIRP027-01	14/02/2013
	Laboratori di COE – Laboratorio Misure Specialistiche Emissioni e Ambiente		Pagina 19/19
	Centrale di Torrevaldaliga Nord Gr 2 Gennaio 2013 Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2005 (QAL2)		<i>Uso Aziendale</i>

CONCLUSIONI

Tutti gli analizzatori che sono stati posti a taratura QAL2 per CO, PTS e SO₂ , verifiche previste dalla norma UNI EN 14181:2005, hanno superato con successo i test previsti.

ALLEGATI

Allegato 1 - Test taratura e variabilità (QAL2) CO	(4 Pagine)
Allegato 2 - Test taratura e variabilità (QAL2) SO ₂	(4 Pagine)
Allegato 3 - Test taratura e variabilità (QAL2) Particolato	(4 Pagine)
Allegato 4 - Prova AST misura NO	(3 Pagine)
Allegato 5 - Certificati bombole di taratura	(3 pagine)

Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 2 Centrale termoelettrica di Torvaldaliga Nord
Combustibile:	Carbone
Parametro:	CO
Valore limite di Emissione (ELV)	130 mg/Nm ³
% O ₂ di riferimento	6
<u>Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)</u>	UNI EN 15058:2006
Condizioni del dato utilizzato misurato dall'SRM	secco
<u>Sistema Automatico di Misurazione (AMS)</u>	Sick Maihak MCS 100 matr.8041354
Principio di misura dell'AMS	IR multi-parametrico (estrattivo a misura diretta)
unità di misura AMS acquisito per le prove	mg/Nm ³
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	concentrazione
Condizioni di misura dell'AMS	umido
Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	0

Scala 0 500

Taratura dell'AMS

Funzione di taratura risultante $y = a + b \cdot x$	a = 1,60	b = 0,97	
Intervallo di taratura valido (mg/Nm ³):	0,00	- 148,22	(campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O ₂ , estesi del 10%)

Verifica di variabilità della misura normalizzata

Risultato: **l'AMS supera la prova ($s_D < s_o \cdot K_v$)**

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV 20 %

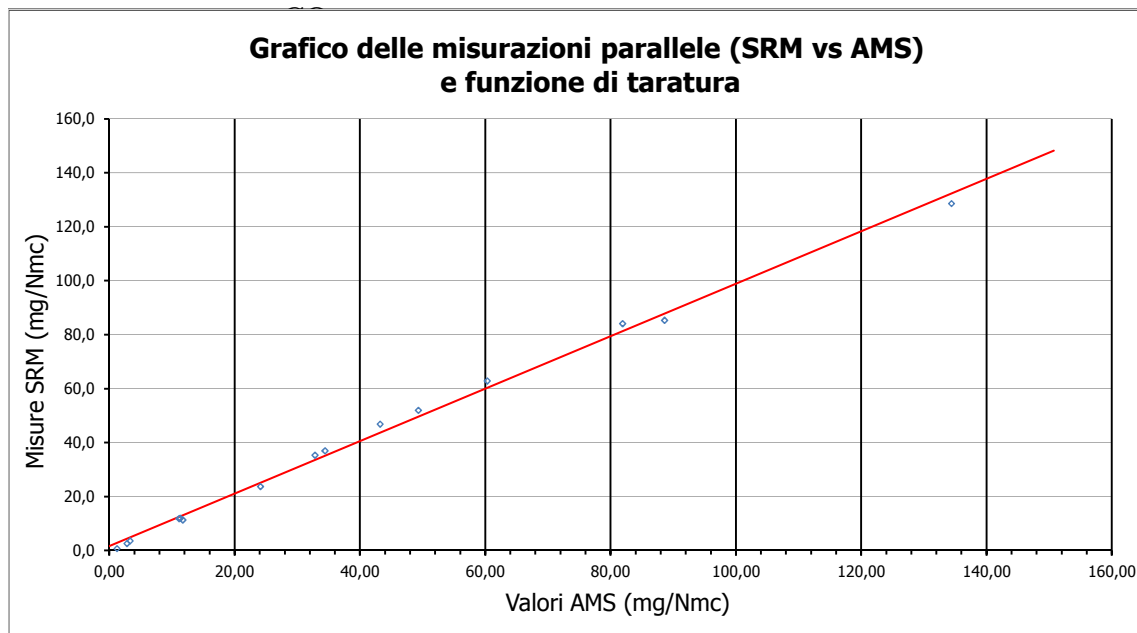
Numero di misure: 15 fattore di copertura K_v previsto: 0,9761 Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%: $s_o = p \cdot ELV / 1,96$ $s_o = p \cdot ELV / 1,96$

Scarto tipo ammesso $s_o \cdot K_v = 12,95$

Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità

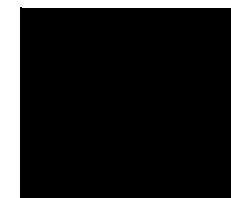
$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$$

2,59



Numero campioni	Risultati AMS	Risultati SRM
	mg/Nm3	mg/Nm3
i	x_i	y_i
1	24,10	23,75
2	43,20	46,88
3	32,80	35,38
4	81,90	84,13
5	134,40	128,63
6	34,40	37,00
7	49,30	52,00
8	3,30	3,63
9	1,20	0,75
10	11,70	11,38
11	88,60	85,38
12	11,30	12,00
13	11,10	11,88
14	2,80	2,63
15	60,30	62,88

Il grafico riporta i punti delle misure parallele AMS-SRM, e la retta di taratura che correla i valori AMS con quelli AMS tarati.
La validità della retta di taratura si estende fino a mg/Nmc 148,22



**Taratura e convalida secondo la norma UNI EN 14181:2004
dei Sistemi Automatici di Misurazione delle emissioni convogliate
(procedimento QAL 2)**

Calcolo dei fattori di normalizzazione

				<i>Fattori di normalizzazione calcolati con le misure d'impianto (da applicare alla miglior stima dei valori veri y_i^{\wedge})</i>					<i>Fattori di normalizzazione delle misure dell'SRM calcolati con la strumentazione dell'SRM</i>				
N° prova	Data/ora		Carico Mw	Temp °C	Pressione hPa	Contenuto di Umidità %	O ₂ nel gas (secco) %	Fattore norm. AMS	Temp °C	Pressione fumi hPa	Contenuto di Umidità %	O ₂ nel gas (secco) %	Fattore norm. SRM
1	07/01/2013	18:00 - 19:00	635,6				6,95	1,07				6,97	1,07
2	07/01/2013	22:00 - 23:00	628,9				6,92	1,07				7,03	1,07
3	08/01/2013	01:00 - 02:00	510,3				7,03	1,07				7,11	1,08
4	08/01/2013	05:00 - 06:00	637,1				6,73	1,05				6,83	1,06
5	08/01/2013	10:00 - 11:00	618,8				6,27	1,02				6,21	1,01
6	08/01/2013	14:00 - 15:00	620,6				6,69	1,05				6,63	1,04
7	08/01/2013	20:00 - 21:00	635,0				6,51	1,04				6,49	1,03
8	09/01/2013	01:00 - 02:00	505,1				7,28	1,09				7,21	1,09
9	09/01/2013	05:00 - 06:00	598,4				8,32	1,18				8,28	1,18
10	09/01/2013	09:00 - 10:00	617,8				6,59	1,04				6,01	1,00
11	09/01/2013	14:00 - 15:00	619,5				6,37	1,03				6,35	1,02
12	09/01/2013	20:00 - 21:00	619,4				6,72	1,05				6,67	1,05
13	10/01/2013	01:00 - 02:00	535,2				6,63	1,04				6,60	1,04
14	10/01/2013	05:00 - 06:00	524,5				8,37	1,19				8,32	1,18
15	10/01/2013	12:00 - 13:00	616,2				6,48	1,03				6,49	1,03
									normalizzazione solo per O2 di riferimento				

**Taratura e convalida secondo la norma UNI EN 14181:2004
dei Sistemi Automatici di Misurazione delle emissioni convogliate
(procedimento QAL 2)**

Calcolo della funzione di taratura e prova di variabilità

numero prova	SRM			AMS				AMS tarato		Calcolo della variabilità					
	Operazione 1 Registrazione delle misure	Operazioni 2,3 Conversione delle misure in condizioni normalizzate, all'O2 di riferimento	Operazione 4 Registrazione parallela del segnale	Operazione 5 colonne di servizio per il calcolo della funzione di taratura $y = a + b x_i$				Operazione 6 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 7 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate, all'O2 di riferimento						
				y_i	$y_{i,s}$	x_i	$(y_i - y_{i,med})$			$(x_i - x_{i,med})$	$(y_i - y_{i,med})^*$ $(x_i - x_{i,med})$	$(x_i - x_{i,med})^2$	Differenza Di	Differenza (Di-Di _{med})	(Differenza) ²
				mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm3									
1	23,8	25,4	24,10	-16,1	-15,3	246,2	232,9	25,0	26,7	-1,34	-1,31	1,71			
2	46,9	50,3	43,20	7,0	3,8	26,8	14,7	43,6	46,5	3,86	3,90	15,18			
3	35,4	38,2	32,80	-4,5	-6,6	29,6	43,0	33,5	36,0	2,23	2,26	5,12			
4	84,1	89,1	81,90	44,2	42,5	1882,0	1809,7	81,3	85,4	3,64	3,67	13,48			
5	128,6	130,5	134,40	88,7	95,0	8434,0	9032,6	132,3	134,7	-4,29	-4,26	18,15			
6	37,0	38,6	34,40	-2,9	-5,0	14,3	24,6	35,1	36,7	1,87	1,91	3,63			
7	52,0	53,8	49,30	12,1	9,9	120,4	98,8	49,6	51,3	2,46	2,49	6,22			
8	3,6	3,9	3,30	-36,3	-36,1	1307,5	1300,3	4,8	5,3	-1,32	-1,28	1,65			
9	0,8	0,9	1,20	-39,1	-38,2	1493,3	1456,2	2,8	3,3	-2,39	-2,36	5,56			
10	11,4	11,4	11,70	-28,5	-27,7	788,5	765,1	13,0	13,5	-2,13	-2,10	4,39			
11	85,4	87,4	88,60	45,5	49,2	2240,0	2424,6	87,8	90,0	-2,58	-2,55	6,48			
12	12,0	12,6	11,30	-27,9	-28,1	782,4	787,4	12,6	13,2	-0,67	-0,63	0,40			
13	11,9	12,4	11,10	-28,0	-28,3	791,5	798,6	12,4	12,9	-0,57	-0,54	0,29			
14	2,6	3,1	2,80	-37,3	-36,6	1362,2	1336,6	4,3	5,1	-2,03	-2,00	3,99			
15	62,9	65,0	60,30	23,0	20,9	481,4	438,5	60,2	62,2	2,76	2,79	7,79			
somma	598,3		590,4			20000,3	20563,6	598,3		-0,50		94,04			
media	39,9		39,36			1333,4	1370,9	39,9		-0,03					

$$y_{s,max} - y_{s,min} = 129,57$$

$$15\% \text{ ELV} = 19,5$$

$$(y_{s,max} - y_{s,min}) > 15\% \text{ ELV} \quad a = y_{i,med} - b x_{i,med} \quad b = S((x_i - x_{i,med}) * (y_i - y_{i,med})) / S(x_i - x_{i,med})^2$$

Procedimento A

$$a = 1,60 \quad b = 0,97$$

Scarto tipo sD	2,59	σ_0	13,27	$\sigma_0 * K_v$	12,95	Esito del calcolo della variabilità dell'AMS	L'AMS SUPERA LA PROVA
-------------------	------	------------	-------	------------------	-------	---	------------------------------

Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 2 Centrale termoelettrica di Torvaldaliga Nord
Combustibile:	Carbone
Parametro:	SO ₂
Valore limite di Emissione (ELV)	100 mg/Nm ³
% O ₂ di riferimento	6
<u>Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)</u>	UNI EN 14791
Condizioni del dato utilizzato misurato dall'SRM	secco
<u>Sistema Automatico di Misurazione (AMS)</u>	Sick Maihak MCS 100 matr.8041354
Principio di misura dell'AMS	IR multi-parametrico (estrattivo a misura diretta)
unità di misura AMS acquisito per le prove	mg/Nm ³
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	concentrazione
Condizioni di misura dell'AMS	umido
Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	0

Scala 0 150

Taratura dell'AMS

Funzione di taratura risultante	$y = a + b \cdot x$		a = -2,78	b = 1,07
Intervallo di taratura valido (mg/Nm3):	0,00	- 99,93	(campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O2, estesi del 10%)	

Verifica di variabilità della misura normalizzata

Risultato: **l'AMS supera la prova (sD < so*Kv)**

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV 20 %

Numero di misure: 15 fattore di copertura Kv previsto: 0,9761 Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%: $\sigma_o = p \cdot ELV / 1,96$

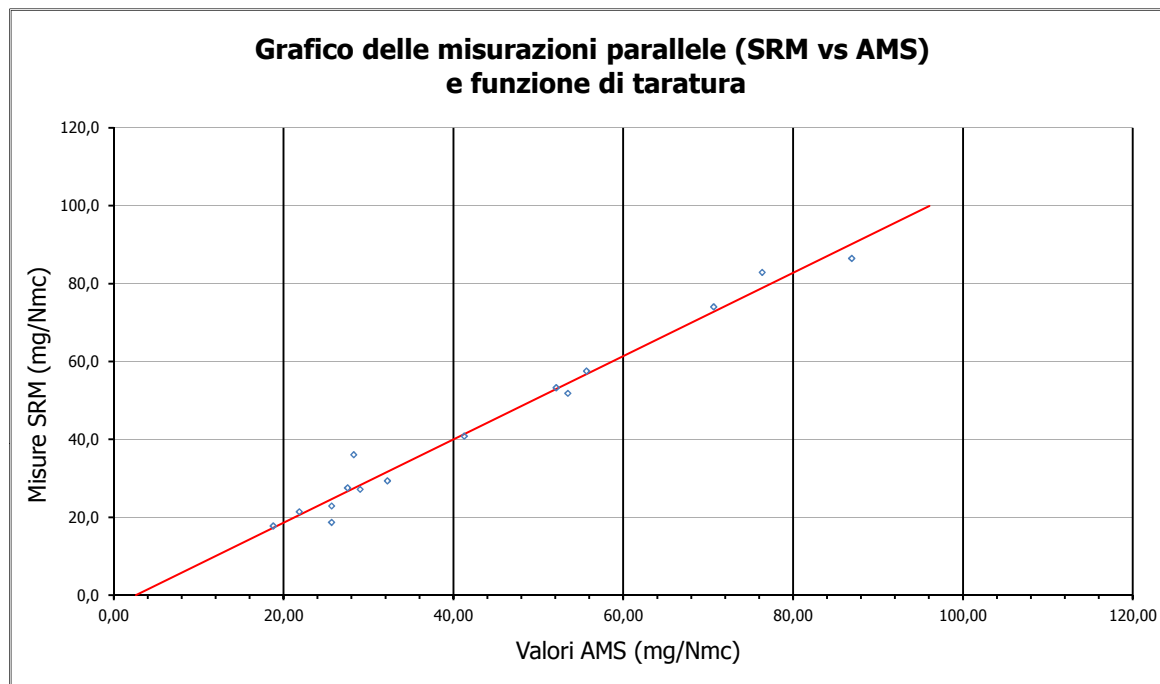
Scarto tipo ammesso $\sigma_o \cdot Kv = 9,96$

Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità

$$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$$

3,97

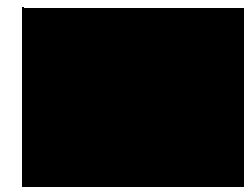
Parametro: **SO₂**



Numero campioni	Risultati AMS	Risultati SRM
	mg/Nm3	mg/Nm3
i	x _i	y _i
1	25,64	18,71
2	27,52	27,57
3	29,00	27,20
4	28,25	36,09
5	25,65	22,93
6	53,46	51,85
7	52,09	53,30
8	55,66	57,56
9	86,89	86,50
10	70,64	74,06
11	76,35	82,91
12	32,21	29,37
13	21,84	21,44
14	41,26	40,87
15	18,77	17,80

Il grafico riporta i punti delle misure parallele AMS-SRM, e la retta di taratura che correla i valori AMS con quelli AMS tarati. La validità della retta di taratura si estende fino a mg/Nmc 99,93

La



**Taratura e convalida secondo la norma UNI EN 14181:2004
dei Sistemi Automatici di Misurazione delle emissioni convogliate
(procedimento QAL 2)**

Calcolo dei fattori di normalizzazione

				<i>Fattori di normalizzazione calcolati con le misure d'impianto (da applicare alla miglior stima dei valori veri yi^)</i>					<i>Fattori di normalizzazione delle misure dell'SRM calcolati con la strumentazione dell'SRM</i>				
N°	Data/ora		Carico	Temp	Pressione	Contenuto di Umidità	O ₂ nel gas (secco)	Fattore norm. AMS	Temp	Pressione fumi	Contenuto di Umidità	O ₂ nel gas (secco)	Fattore norm. SRM
prova			Mw	°C	hPa	%	%		°C	hPa	%	%	
1	8-gen-13	9:20 - 10:20	617				6,32	1,02				6,50	1,03
2	8-gen-13	11:25 - 12:25	618				6,45	1,03				6,90	1,06
3	8-gen-13	12:27 - 14:07	619				6,65	1,05				6,80	1,06
4	8-gen-13	14:12 - 15:12	620				6,70	1,05				7,10	1,08
5	8-gen-13	16:03 - 17:03	621				6,61	1,04				7,10	1,08
6	9-gen-13	8:52 - 9:52	617				6,59	1,04				6,90	1,06
7	9-gen-13	11:00 - 12:00	619				6,62	1,04				7,00	1,07
8	9-gen-13	13:34 - 14:34	619				6,45	1,03				6,90	1,06
9	9-gen-13	14:46 - 15:46	618				6,12	1,01				7,00	1,07
10	10-gen-13	08:10 - 09:10	618				6,51	1,03				7,10	1,08
11	10-gen-13	09:15 - 10:15	618				6,50	1,03				7,20	1,09
12	10-gen-13	10:27 - 11:27	617				6,50	1,03				6,90	1,06
13	10-gen-13	11:30 - 12:30	616				6,55	1,04				6,80	1,06
14	10-gen-13	12:32 - 14:10	616				6,49	1,03				6,80	1,06
15	10-gen-13	14:16 - 15:16	618				6,53	1,04				6,60	1,04
									normalizzazione solo per O2 di riferimento				

**Taratura e convalida secondo la norma UNI EN 14181:2004
dei Sistemi Automatici di Misurazione delle emissioni convogliate
(procedimento QAL 2)**

Calcolo della funzione di taratura e prova di variabilità

numero prova	SRM			AMS				AMS tarato		Calcolo della variabilità					
	Operazione 1 Registrazione delle misure	Operazioni 2,3 Conversione delle misure in condizioni normalizzate, all'O2 di riferimento	Operazione 4 Registrazione parallela del segnale	Operazione 5 colonne di servizio per il calcolo della funzione di taratura $y = a + bxi$				Operazione 6 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 7 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate, all'O2 di riferimento	Differenza Di	Differenza (Di-Di _{med})	(Differenza) ²			
				y_i	$y_{i,s}$	x_i	$(y_i - y_{i\ med})$			$(x_i - x_{i\ med})$	$(y_i - y_{i\ med})^*$ $(x_i - x_{i\ med})$	$(x_i - x_{i\ med})^2$	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \overline{D}$	$(D_i - \overline{D})^2$
				mg/Nm ³	mg/Nm ³	mg/Nm3									
	1	18,7	19,4	25,64	-24,5	-17,4	425,8	302,0	24,6	25,2	-5,82	-7,39	54,58		
2	27,6	29,3	27,52	-15,6	-15,5	242,4	240,1	26,6	27,5	1,87	0,30	0,09			
3	27,2	28,7	29,00	-16,0	-14,0	224,3	196,3	28,2	29,5	-0,79	-2,36	5,55			
4	36,1	38,9	28,25	-7,1	-14,8	105,1	218,0	27,4	28,8	10,18	8,61	74,10			
5	22,9	24,7	25,65	-20,3	-17,4	352,3	301,7	24,6	25,7	-0,93	-2,50	6,27			
6	51,9	55,2	53,46	8,6	10,4	90,2	109,1	54,4	56,6	-1,43	-3,00	8,98			
7	53,3	57,1	52,09	10,1	9,1	91,6	82,4	52,9	55,2	1,89	0,32	0,10			
8	57,6	61,2	55,66	14,3	12,6	181,5	160,0	56,7	58,5	2,73	1,16	1,35			
9	86,5	92,7	86,89	43,3	43,9	1899,3	1925,0	90,1	90,8	1,83	0,26	0,07			
10	74,1	79,9	70,64	30,8	27,6	852,2	763,1	72,7	75,3	4,64	3,07	9,41			
11	82,9	90,1	76,35	39,7	33,3	1323,3	1111,0	78,8	81,6	8,53	6,96	48,44			
12	29,4	31,2	32,21	-13,8	-10,8	149,5	116,7	31,7	32,8	-1,51	-3,08	9,49			
13	21,4	22,6	21,84	-21,8	-21,2	461,1	448,6	20,6	21,3	1,30	-0,27	0,07			
14	40,9	43,2	41,26	-2,3	-1,8	4,1	3,1	41,3	42,7	0,44	-1,13	1,28			
15	17,8	18,5	18,77	-25,4	-24,2	616,0	587,7	17,3	17,9	0,62	-0,95	0,90			
somma	648,2		645,2			7018,7	6564,8	648,2		23,56		220,68			
media	43,2		43,02			467,9	437,7	43,2		1,57					

$$y_{s,max} - y_{s,min} = 74,14$$

$$15\% \text{ ELV} = 15$$

$$(y_{s,max} - y_{s,min}) > 15\% \text{ ELV} \quad a = y_{i,med} - b x_{i,med} \quad b = S((x_i - x_{i,med}) * (y_i - y_{i,med})) / S(x_i - x_{i,med})^2$$

Procedimento A

$$a = -2,78 \quad b = 1,07$$

Scarto tipo sD	3,97
-------------------	------

σ_0	10,20
------------	-------

$\sigma_0 * K_v$	9,96
------------------	------

Esito del calcolo della variabilità dell'AMS	L'AMS SUPERA LA PROVA
--	------------------------------

Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto:	Unità 2	Centrale termoelettrica di Torvaldaliga Nord	
Combustibile:	Carbone		
Parametro:	particolato totale		
Valore limite di Emissione (ELV)	15	mg/Nm ³	
% O ₂ di riferimento	6		
<u>Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)</u>	UNI EN 13284-1	manuale gravimetrico	
Condizioni del dato utilizzato misurato dall'SRM	umido		
<u>Sistema Automatico di Misurazione (AMS)</u>	Dust Hunter SB 100 s/n		
Principio di misura dell'AMS	Misura di diffrazione (Scattering light)		
unità di misura AMS acquisito per le prove	S.L.	Scala	0 250
Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito	intensità di Scattering		
Condizioni di misura dell'AMS	umido		
Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando)	0		

Taratura dell'AMS

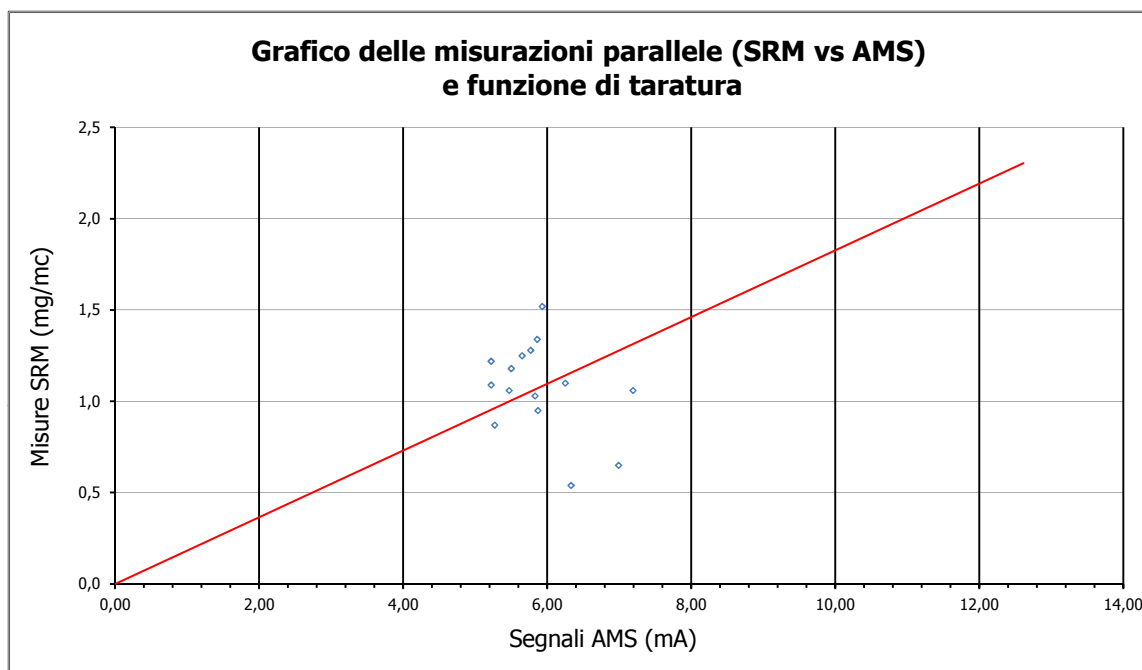
Funzione di taratura risultante $y = a + b \cdot x$	a = 0,00	b = 0,18	
Intervallo di taratura valido (mg/Nm ³):	0,00	- 2,30	(campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O ₂ , estesi del 10%)

Verifica di variabilità della misura normalizzata

Risultato: **I'AMS supera la prova (sD< so*Kv)**

Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV	30	%	
Numero di misure:	15	fattore di copertura Kv previsto:	0,9761
		Scarto tipo associato ad un intervallo di confidenza del 95%:	$\sigma_0 = p \cdot ELV / 1,96$
Scarto tipo ammesso $\sigma_0 \cdot Kv =$	2,24	Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità	$s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ 0,50

Parametro: **particolato totale**



Numero campioni	Risultati AMS	Risultati SRM
	S.L.	mg/m3
i	x_i	y_i
1	5,86	1,34
2	5,65	1,25
3	5,50	1,18
4	5,27	0,87
5	5,93	1,52
6	7,19	1,06
7	6,99	0,65
8	6,33	0,54
9	5,77	1,28
10	6,25	1,10
11	5,22	1,09
12	5,47	1,06
13	5,22	1,22
14	5,87	0,95
15	5,83	1,03

Il grafico riporta i punti delle misure parallele AMS-SRM, e la retta di taratura che correla i valori AMS con quelli AMS tarati.
validità della retta di taratura si estende fino a mg/Nmc 2,3

La

**Taratura e convalida secondo la norma UNI EN 14181:2004
dei Sistemi Automatici di Misurazione delle emissioni convogliate
(procedimento QAL 2)**

Calcolo dei fattori di normalizzazione

				<i>Fattori di normalizzazione calcolati con le misure d'impianto (da applicare alla miglior stima dei valori veri yi^)</i>					<i>Fattori di normalizzazione delle misure dell'SRM calcolati con la strumentazione dell'SRM</i>				
N°	Data/ora		Carico	Temp	Pressione	Contenuto di Umidità	O ₂ nel gas (secco)	Fattore norm. AMS	Temp	Pressione fumi	Contenuto di Umidità	O ₂ nel gas (secco)	Fattore norm. SRM
prova			Mw	°C	hPa	%	%		°C	hPa	%	%	
1	8-gen-13	08:57 - 10:40	617,5	101,78	1014,00	10,80	6,42	1,58	99,97	1016,20	11,61	6,50	1,59
2	8-gen-13	10:47 - 12:22	618,0	102,08	1014,00	10,80	6,33	1,57	99,93	1017,25	10,91	6,50	1,58
3	8-gen-13	13:32 - 15:09	619,5	101,86	1014,00	10,80	6,62	1,60	100,05	1018,84	9,79	6,80	1,59
4	8-gen-13	15:15 - 16:43	621,0	101,96	1014,00	10,80	6,69	1,61	100,08	1019,51	10,55	6,70	1,59
5	8-gen-13	16:50 - 18:31	631,5	102,08	1014,00	10,70	6,38	1,58	99,05	1018,97	10,87	6,80	1,61
6	9-gen-13	08:55 - 10:28	619,4	101,60	1014,00	10,60	6,58	1,59	99,68	1016,22	10,78	6,75	1,61
7	9-gen-13	10:33 - 12:00	619,0	101,78	1014,00	10,45	6,62	1,60	99,92	1017,30	10,55	6,83	1,61
8	9-gen-13	12:07 - 13:21	618,8	101,89	1014,00	10,50	6,54	1,59	100,36	1018,22	10,59	6,80	1,61
9	9-gen-13	13:30 - 14:59	619,0	102,35	1014,00	10,50	6,23	1,56	100,44	1017,48	10,65	6,65	1,59
10	9-gen-13	15:05 - 16:29	618,8	102,89	1014,00	10,70	6,19	1,56	100,76	1017,24	10,62	6,35	1,56
11	10-gen-13	07:57 - 9:20	618,5	101,29	1015,00	10,75	6,42	1,58	99,45	1007,18	10,63	6,70	1,61
12	10-gen-13	9:30 - 10:53	618,0	101,76	1015,00	11,10	6,51	1,60	99,79	1007,28	10,81	6,85	1,63
13	10-gen-13	11:01 - 12:24	616,8	101,92	1015,00	11,10	6,52	1,60	99,67	1006,42	10,95	6,70	1,62
14	10-gen-13	12:32 - 14:07	616,5	101,81	1015,00	11,10	6,51	1,60	98,85	1005,25	11,05	6,80	1,63
15	10-gen-13	14:15 - 15:37	616,8	101,96	1015,00	11,00	6,48	1,59	99,27	1004,09	10,88	6,60	1,61

**Taratura e convalida secondo la norma UNI EN 14181:2004
dei Sistemi Automatici di Misurazione delle emissioni convogliate
(procedimento QAL 2)**

Calcolo della funzione di taratura e prova di variabilità

numero prova	SRM			AMS				AMS tarato		Calcolo della variabilità		
	Operazione 1 Registrazione delle misure	Operazioni 2,3 Conversione delle misure in condizioni normalizzate, all'O2 di riferimento	Operazione 4 Registrazione parallela del segnale	Operazione 5 colonne di servizio per il calcolo della funzione di taratura $y = a + b x_i$				Operazione 6 Calcolo della migliore stima del valore vero con la funzione di taratura	Operazione 7 Conversione dei valori tarati in condizioni normalizzate, all'O2 di riferimento			
	y_i	$y_{i,s}$	x_i	$(y_i - y_{i,med})$	$(x_i - x_{i,med})$	$(y_i - y_{i,med})^*$ $(x_i - x_{i,med})$	$(x_i - x_{i,med})^2$	\hat{y}_i	$\hat{y}_{i,s}$	Differenza Di	Differenza (Di - Di _{med})	(Differenza) ²
mg/m3	mg/Nm ³	S.L.					mg/m ³	mg/Nm ³	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$	
1	1,3	2,1	5,86	0,3	0,0	0,0	0,0	1,1	1,7	0,44	0,43	0,18
2	1,3	2,0	5,65	0,2	-0,2	0,0	0,1	1,0	1,6	0,35	0,33	0,11
3	1,2	1,9	5,50	0,1	-0,4	0,0	0,2	1,0	1,6	0,27	0,25	0,06
4	0,9	1,4	5,27	-0,2	-0,6	0,1	0,4	1,0	1,6	-0,17	-0,18	0,03
5	1,5	2,4	5,93	0,4	0,0	0,0	0,0	1,1	1,7	0,73	0,72	0,51
6	1,1	1,7	7,19	0,0	1,3	0,0	1,7	1,3	2,1	-0,39	-0,41	0,17
7	0,7	1,0	6,99	-0,4	1,1	-0,5	1,2	1,3	2,0	-0,99	-1,01	1,02
8	0,5	0,9	6,33	-0,5	0,4	-0,2	0,2	1,2	1,8	-0,97	-0,99	0,97
9	1,3	2,0	5,77	0,2	-0,1	0,0	0,0	1,1	1,6	0,40	0,38	0,14
10	1,1	1,7	6,25	0,0	0,4	0,0	0,1	1,1	1,8	-0,06	-0,08	0,01
11	1,1	1,8	5,22	0,0	-0,7	0,0	0,4	1,0	1,5	0,25	0,24	0,06
12	1,1	1,7	5,47	0,0	-0,4	0,0	0,2	1,0	1,6	0,14	0,12	0,01
13	1,2	2,0	5,22	0,1	-0,7	-0,1	0,4	1,0	1,5	0,45	0,44	0,19
14	1,0	1,5	5,87	-0,1	0,0	0,0	0,0	1,1	1,7	-0,16	-0,18	0,03
15	1,0	1,7	5,83	0,0	-0,1	0,0	0,0	1,1	1,7	-0,04	-0,05	0,00
somma	16,1		88,4			-0,8	4,9	16,1		0,24		3,51
media	1,1		5,89			-0,1	0,3	1,1		0,02		

$$y_{s,max} - y_{s,min} = 1,57$$

$$15\% \text{ ELV} = 2,25$$

$$(y_{s,max} - y_{s,min}) < 15\% \text{ ELV} \quad a = -bZ \quad b = y_{med}/(x_{med} - Z)$$

Procedimento B

$$a = 0,00$$

$$b = 0,18$$

Scarto tipo sD	0,50
-------------------	------

σ_0	2,30
------------	------

$\sigma_0 * K_V$	2,24
------------------	------

Esito del calcolo della variabilità dell'AMS	L'AMS SUPERA LA PROVA
---	------------------------------

Riferimenti e requisiti di misurazione

Impianto: Unità 2 Centrale termoelettrica di Torvaldaliga Nord

Combustibile: Carbone

Parametro: NO

Valore limite di Emissione (ELV) 100 mg/Nm³

% O₂ di riferimento 6

Metodo di riferimento Normalizzato (SRM) Norma UNI EN 14792_2006

Sistema Automatico di Misurazione (AMS) Sick Maihak MCS 100

Principio di misura dell'AMS Infrarosso

Segnale (canale) dell'AMS acquisito per le prove Corrente (mA)

Misurando associato al segnale dell'AMS acquisito mg/m³

Condizioni di misura SRM: secco o umido **SECCO**

Condizioni di misura AMS: secco o umido **SECCO**

Scala 0 200

Scostamento Z per l'AMS (Valore del segnale dell'AMS corrispondente al valore zero del misurando) 0

Funzione di taratura risultante da QAL2

y = a + b x a = -6,10 b = 1,682 Intervallo di taratura valido: 0,00 - 88,30 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 $\sigma_0 \cdot K_v \cdot 1,5 = 14,02$

Scarto tipo risultante dal calcolo della variabilità $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ 0,61

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

$|\bar{D}|$ 0,57 $t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ 10,79

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

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	09/01/2013	14:00 - 15:00		50,30	78,50				6,37	1,03	80,49
2	09/01/2013	20:00 - 21:00		47,00	72,95				6,72	1,05	76,63
3	10/01/2013	01:00 - 02:00		51,20	80,02				6,63	1,04	83,53
4	10/01/2013	05:00 - 06:00		45,30	70,09				8,37	1,19	83,25
5	10/01/2013	12:00 - 13:00		43,70	67,40				6,48	1,03	69,63

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	09/01/2013	14:00 - 15:00		78,72				6,35	1,02	80,60
2	09/01/2013	20:00 - 21:00		74,21				6,67	1,05	77,68
3	10/01/2013	01:00 - 02:00		80,57				6,60	1,04	83,92
4	10/01/2013	05:00 - 06:00		70,32				8,32	1,18	83,18
5	10/01/2013	12:00 - 13:00		68,68				6,49	1,03	70,99

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			
	y_i	$y_{i,s}$	x_i	\hat{y}_i	$\hat{y}_{i,s}$	Differenza D_i	Differenza ($D_i - D_{med}$)	(Differenza) ²
	mg/m ³	mg/Nm ³	SI	mg/m ³	mg/Nm ³	$y_{i,s} - \hat{y}_{i,s}$	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
1	78,7	80,6	50,30	78,5	80,5	0,11	-0,46	0,21
2	74,2	77,7	47,00	73,0	76,6	1,05	0,48	0,23
3	80,6	83,9	51,20	80,0	83,5	0,40	-0,17	0,03
4	70,3	83,2	45,30	70,1	83,2	-0,07	-0,64	0,41
5	68,7	71,0	43,70	67,4	69,6	1,36	0,79	0,63
somma	372,5	396,4	237,5	369,0	393,5	2,85		1,50
media	74,5		47,50	73,8		0,57		

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

Condizione di accettabilità della variabilità

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

Scarto tipo sD 0,61

σ_0 10,20

$\sigma_0 * K_v * 1,5$ 14,02

la variabilità dell'AMS è accettata

Condizione di accettabilità della taratura

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

$|\bar{D}|$ 0,57

$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$ 10,79

la taratura dell'AMS è accettata



Dutch
Metrology
Institute

C E R T I F I C A T E

Number 3221940.02

Page 1 of 1

Description	Gaseous calibrated gas mixture (CGM) consisting of carbon monoxide in nitrogen. Cylinder number P29716.
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 : $(194.6 \pm 0.4) \times 10^{-6}$ 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 14.5 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 5 specifications.

Delft, 06 March 2012
VSL B.V.

Dr. A.M.H. van der Veen
Principal 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.




CERTIFICATE

Number 3221831.12
Page 1 of 1

Description	Gaseous calibrated gas mixture (CGM) consisting of several components in nitrogen. Cylinder number MP14151.
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	<p>Concentration NO : $(48.67 \pm 0.39) \times 10^{-6}$ mol/mol.</p> <p>Concentration NO_x : $(50.0 \pm 1.3) \times 10^{-6}$ mol/mol.</p> <p>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).</p>
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 13.4 MPa. Cylinder outlet confirms to UNI 4409 specifications.

Delft, 18 October 2012
VSL B.V.


J.I.T. van Wijk
Allround metrologist



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.

SAPIO PRODUZIONE IDROGENO OSSIGENO S.r.l.

SEDE LEGALE: 20123 MILANO
13, VIA SAN MAURILIO

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

TELEFONO 02.957051
TELEFAX 02.95740642

Pagina 1/1

CERTIFICATO DI TARATURA CERTIFICATE OF CALIBRATION

CLIENTE CUSTOMER	ENEL CENTRALE TERMOELETTRICA S.BARBARA VIA DELLE MINIERE 5		
	52020 , CAVRIGLIA , AR	COMMESSA YOUR ORDER	1784940
RECIPIENTE VESSEL	Bombola Gruppo 2-UNI11144	MATRICOLA NUMBER	MP9/871
SCADENZA DELLA PROVA IDRAULICA HYDRAULIC TEST EXPIRES ON	01/01/2016	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	$\frac{\Delta C}{C}$
OSSIGENO	21.05 %	± 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		PROPRIETA' FISICO-CHIMICHE: PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES:		
TEMPERATURA MINIMA DI STOCCAGGIO: MINIMUM STORAGE TEMPERATURE:	0 °C		TERMINE DELLA GARANZIA: GUARANTEE EXPIRES ON: 36 MESI		

DATA DI PREPARAZIONE: **01/10/2012**

N° DI REGISTRO:

182023

OPERATORE:

ZAMBON R.