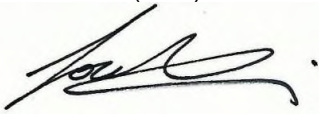


	Rapporto di prova	21EMIRP088-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST PTS)		Pagina 1/13
			Indice Sicurezza Uso confidenziale



Rapporto di Prova
**Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica
 Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma
 UNI EN 14181:2015 (AST PTS)**

Prova effettuata:

In data: 21 Luglio 2021 20 Settembre 2021	Responsabile delle Prove: <i>Lorenzo Vannelli</i>	Esecutori delle Prove: <i>Luigi Del Signore</i>
---	--	--

25/11/2021	Lorenzo Vannelli (RTP)  Eleonora Redditi (Redattore) 	Rossi Camilla (RLi – Responsabile di Linea) 	Francesca Cucci (PO- Responsabile del Laboratorio)
Data	Redazione	Approvazione	Emissione





	Rapporto di prova	21EMIRP088-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST PTS)		Pagina 2/13
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

Tabella delle revisioni

Rev.	DESCRIZIONE DELLE REVISIONI
00	Prima Emissione

	Rapporto di prova	21EMIRP088-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST PTS)		Pagina 3/13
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

SCHEDA SINTETICA DELLA CAMPAGNA DI MISURA

Impianto: La Spezia Centrale "Eugenio Montale"

Località: Valdilocchi 32 La Spezia

Gruppo:3

Tipo di combustibile: Carbone

Punto di misura: Ciminiera di diametro di 8 mt

Quota punto di misura: 88 mt circa

Orari e condizioni di funzionamento impianto:

Le misure di AST sono state eseguite il 20 Settembre 2021 in condizioni di assetto di circa 360 MWe


Giorni e orari di inizio e fine campagna di misura:

Dalle ore 08:00 alle ore 18:00 del 21 Luglio 2021 e dalle ore 08:00 alle ore 18:00 del 20 Settembre 2021

Tipo di misura:


Applicazione Norma UNI EN 14181:2015 (AST PTS)

Environmental Laboratory sede S. Barbara - sito in Via delle Miniere n° 6 – Loc. Santa Barbara, Cavriglia 52022 (AR).

	Rapporto di prova	21EMIRP088-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST PTS)		Pagina 4/13
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

Indice

1.	PREMESSA E SCOPI.....	5
1.1.	Descrizione degli obiettivi di misura.....	5
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
2.1.	Documenti di Riferimento	5
3.	LIMITI DI EMISSIONE	6
4.	DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA.....	6
5.	MODALITA' OPERATIVE.....	7
5.1.	Procedura QAL2 secondo la norma UNI EN 14181:2015	7
5.1.1.	Determinazione della concentrazione di particolato solido in flussi gassosi	7
5.2.	Verifica della strumentazione AMS dei parametri Pressione e Temperatura.....	8
6.	STRUMENTAZIONE E MATERIALI DI RIFERIMENTO	8
6.1.	Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)	8
6.2.	Strumentazione di riferimento (SRM)	8
6.3.	Materiali di riferimento	9
6.3.1.	Materiali di riferimento utilizzati per la prova funzionale	9
7.	RISULTATI.....	9
7.1.	Test outliers: riferimento e coppie scartate	9
7.2.	Riepilogo applicazione norma UNI EN 14181:2015 (AST)	10
7.2.1.	Riepilogo Prove Polveri	11
7.3.	Dettaglio dei risultati ed incertezze	12
7.4.	Risultati verifiche strumenti di pressione e temperatura	12
8.	CONCLUSIONI	12
9.	EVENTUALI EVENTI INSOLITI	13
9.1.	Note.....	13
10.	ALLEGATI	13

	Rapporto di prova	21EMIRP088-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST PTS)		Pagina 5/13
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</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.

La campagna di misura è stata eseguita nel rispetto del Piano di Misura 10SGQMO061 data 13/09/2021 centrale di La Spezia.

1.1. Descrizione degli obiettivi di misura

La Direzione della Centrale di La Spezia ha richiesto al Laboratorio sede Santa Barbara di effettuare le seguenti prove, di cui si riporta di seguito la descrizione e i risultati:


- Convalida della retta di taratura della strumentazione AMS di PTS e conseguente determinazione della variabilità dei risultati (AST);

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Materiale / Prodotto / Matrice	Misurando / Proprietà misurata / Denominazione della prova	Metodo di prova ed anno di emissione	Categoria Prova	Laboratorio
Emissioni da sorgente fissa	Concentrazione in massa di polveri basse concentrazioni	UNI EN 13284-1:2017	0	sede SB
Emissioni da sorgente fissa	Velocità e portata	UNI EN ISO 16911-1:2013 (solo Annex A)	III	sede SB
Emissioni da sorgente fissa	AST-Prova di sorveglianza annuale Prova di linearità QAL2-Taratura e convalida dell'AMS	UNI EN 14181:2015	III	sede SB
Emissioni da sorgente fissa	Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione	UNI EN 15259:2008 *	N.A.	sede SB
Emissioni da sorgente fissa	Criteri di prestazione e procedimenti di prova per sistemi di misurazione automatici per monitorare le emissioni da sorgenti fisse	UNI EN 15267:2008 *	N.A.	sede SB

2.1. Documenti di Riferimento

- [1] Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n° 152 + s.m.i.;
- [2] Allegato G - "Metodi di riferimento per le misure previste nell'autorizzazioni integrate ambientali (AIA) Statali;
- [3] Lettera ISPRA "Definizione di Modalità per l'Attuazione dei Piani di Monitoraggio e Controllo" I – II – III Emanazione del 28/03/2012;
- [4] DM_351_del_06_12_19_ENEL_SP_ID_9935;
- [5] Linea Guida – Gestione dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni - Assicurazione di qualità UNI EN 14181 ;
- [6] 12SGQPT009 - Dettaglio ai metodi di prova UNI EN 13284-1:2017 Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di polveri;
- [7] 10SGQPG016 – "Gestione dei campioni";
- [8] Test Outliers secondo "test statistico di Huber "
- [9] 11AMBRT015 – Rispondenza requisiti dei metodi di prova.

	Rapporto di prova	21EMIRP088-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST PTS)		Pagina 6/13
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

3. LIMITI DI EMISSIONE


Di seguito sono riportati i limiti di emissione della centrale di La Spezia indicati nell'Autorizzazione integrata Ambientale:

Parametro	Limite mg/Nm ³ @ 6% O ₂	Base Temporale
PTS	9	Media Giornaliera
	7	Media Annuale

4. DESCRIZIONE DEL SITO DI MISURA

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione sociale:	Enel Produzione S.p.A.
Impianto:	La Spezia
Indirizzo:	Via Valdilocchi 32 19100 La Spezia
PROCESSO PRODUTTIVO	
Combustibile	Combustione principale a Carbone
Tipologia di prodotti:	Energia elettrica
DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Punto di emissione oggetto della verifica:	Ciminiera
Forma della sezione del condotto:	Circolare
Dimensioni interne del condotto:	8000 mm
Portata fumi nominale del punto di emissione:	~ 2.156.705 Nmc/h
Minimo Tecnico:	280 MW
Massimo Carico	600 MW
PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Punti di campionamento	Ciminiera
Quota punto di campionamento	Quota 88 m
Forma del condotto:	Circolare
Dimensione del condotto:	8000 mm
SISTEMI DI ABBATTIMENTO	
DeNox , DeSox Precipitatori elettrostatici	
ACCESSIBILITA' AL PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Scale alla marinara, ascensore	



	Rapporto di prova	21EMIRP088-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST PTS)		Pagina 7/13
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

5. MODALITA' OPERATIVE

Le misure effettuate, secondo i metodi di riferimento, sono state eseguite utilizzando un sistema di campionamento costituito dalla strumentazione le cui caratteristiche identificative sono riportate al § 6. Per il dettaglio delle misure eseguite si rimanda ai paragrafi successivi.

5.1. Procedura QAL2 secondo la norma UNI EN 14181:2015

Le misure di QAL2 sono state eseguite secondo la norma UNI EN 14181:2015 al fine di definire la retta di taratura della strumentazione AMS e la determinazione della variabilità dai valori ottenuti da essa. Preliminarmente la procedura di QAL2 prevede l'esecuzione dei test funzionali, come riportato nella Annex A della suddetta norma.

AST		
ATTIVITA'	ESITO	Note
Allineamento e Pulizia -AMS non estrattivo	Positivo	Quando possibili, esame visivo di: - verifica interna analizzatore - pulizia componenti ottici - alimentazione aria di scarico - ostruzione dei componenti ottici
Sistema di campionamento - AMS estrattivo	N.A.	N.A.
Documentazione e Registrazioni - Tutti AMS	Positivo	Controllo dei seguenti documenti: - Manuali utente degli analizzatori - Manuale di descrizione del funzionamento del Sistema di Misura Emissioni - Certificazioni TUV e/o mCERTS
Attitudine al servizio - Tutti AMS	Positivo	Controllo di: - Collocazione idonea della strumentazione. - Presenza di bombole di zero e span. - Presenza della fornitura delle parti di ricambio.
Prova di Tenuta - AMS estrattivo	N.A.	Verifica del flusso della strumentazione.
Controllo di zero e span - Tutti AMS	N.A.	vedi zero e span
Linearità - Tutti AMS	N.A.	N.A.
Efficienza convertitore NO ₂ /NO	N.A.	N.A.
Interferenze - Tutti AMS	N.A.	N.A.
Deriva zero e span (audit) - Tutti AMS	N.A.	N.A.
Tempo di risposta - Tutti AMS	N.A.	N.A.


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.
- Test outliers: valutazione statistica delle coppie SRM-AMS secondo i test riportati al paragrafo 2.
- 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.

5.1.1. Determinazione della concentrazione di particolato solido in flussi gassosi

Secondo quanto previsto dalla normativa UNI EN 13284-1:2017, la concentrazione di polveri nel flusso gassoso, viene determinata attraverso prove isocinetiche di particolato per via estrattivo-gravimetrica.

Le misure sono state effettuate a reticolo nelle linee di campionamento (bocchello) disponibili, posizionate ortogonalmente rispetto alla direzione del flusso, come richiesto dalla normativa di riferimento.

	Rapporto di prova	21EMIRP088-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST PTS)		Pagina 8/13
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

Il sistema di campionamento isocinetico è costituito da un ugello di prelievo, con sezione di aspirazione opposta alla direzione del flusso e, in serie ad esso si ha un porta-filtro montato su una sonda in acciaio inox, un separatore di umidità, una pompa di aspirazione comandata da un'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 poi pesati. A fine prova si è eseguita nuovamente la procedura di condizionamento dei filtri ad una temperatura di 160°C.

Per i parametri di normalizzazione H₂O e O₂, sono stati utilizzati i valori corretti AMS come consentito dalla norma UNI EN 14181:2015.

5.2. Verifica della strumentazione AMS dei parametri Pressione e Temperatura

La verifica della strumentazione AMS dei parametri pressione e temperatura è stata eseguita tramite un confronto tra le misure AMS e SRM valutando il massimo scarto percentuale secondo cui la massima differenza tra le letture deve essere pari al 2% del sistema di riferimento.

Le misure di temperatura e pressione vengono eseguite in contemporanea alla misura di velocità e portata, secondo quanto riportato nella norma UNI EN ISO16911-1:2013, in cui la misura di temperatura nel flusso gassoso viene effettuata mediante una termocoppia posta su una sonda di campionamento, mentre la pressione viene misurata grazie ad un sensore di pressione posto all'interno della pompa isocinetica.

6. STRUMENTAZIONE E MATERIALI DI RIFERIMENTO


6.1. Strumentazione sottoposta a verifica (AMS)

	Costruttore	Modello	Identificativo	Principio di misura	Campo di Misura
Analizzatore PTS	Sick	Dusthunter	MCU 13038522 Master 13038578	Scattering Light	0 - 350 SL

6.2. Strumentazione di riferimento (SRM)

La strumentazione utilizzata per eseguire le misure è la seguente:

	Costruttore	Modello	Identificativo	Principio di misura	Campo di Misura
Campionatore isocinetico	Tecora	Isostack G4	10442	n.a.	n.a.
Tubo di Pitot	DadoLab	Type "S" 24 cm	13236	Pressione Differenziale	5-40 m/s
Termocoppia	Asit Instruments	ASTC-W-K-2.5a-B2-PvT-LI-S*3000-CsM	13626	Effetto Seebeck	90-700°C

	Rapporto di prova	21EMIRP088-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST PTS)		Pagina 9/13
			Indice Sicurezza Uso confidenziale

6.3. Materiali di riferimento

6.3.1. Materiali di riferimento utilizzati per la prova funzionale

Come previsto dalla normativa UNI EN 14181:2015 sono state eseguite le prove funzionali della strumentazione AMS con i seguenti materiali di riferimento.

Per la strumentazione PTS:

Kit di Linearità	Identificativo	Errore %
PTS	13047	≤ 2 %

7. RISULTATI

7.1. Test outliers: riferimento e coppie scartate

La presenza di eventuali dati anomali, come previsto al punto 6.4.1 della norma UNI EN 14181:2015, sono stati valutati tramite il test statistico di Huber.

La popolazione su cui applicare il test è costituita dal rapporto tra SRM e AMS determinato su ogni coppia di valori (nel caso in cui i dati AMS e SRM siano espressi in unità di misura differenti). Si procede come segue:

- 1- Si calcola la mediana (C_M) della popolazione.
- 2- Si calcolano le differenze (D_i) tra i singoli conteggi e la mediana (C_M).
- 3- Si calcola la mediana (D_M) delle differenze in valor assoluto di cui al punto precedente.
- 4- Si confrontano le differenze (D_i) rispetto a (D_M) applicando la relazione (D_i) ≤ 4,5 (D_M) ovvero

se:


$$\frac{D_i}{D_M} \leq 4,5 \quad \Rightarrow \quad \text{valore accettabile}$$

$$\frac{D_i}{D_M} > 4,5 \quad \Rightarrow \quad \text{valore anomalo}$$

Vengono scartate le coppie di valori a partire da quelle con il rapporto $\frac{D_i}{D_M}$ più elevato in modo da disporre sempre di un numero minimo di coppie valide pari a 5, necessarie per le elaborazioni AST.

PTS								
Numero campioni	Data	Ora		Risultati AMS	Risultati SRM	Test Outliers		
		Inizio	Fine	SL	mg/m3	Rapporto	Differenze	Test
i	gg/mm/aaa	hh:mm	hh:mm	x_i	y_i	(x_i/y_i)	$AssD_i = [(x_i/y_i) - C_M]$	$D_i \leq 4.5 D_M$
1	20-set-21	9:23	10:15	16,02	1,70	9,405	0,081	POSITIVO
2	20-set-21	10:24	11:16	21,27	1,83	11,625	2,140	POSITIVO
3	20-set-21	11:24	12:16	15,87	1,49	10,662	1,176	POSITIVO
4	20-set-21	12:25	13:25	14,84	1,84	8,051	1,434	POSITIVO
5	20-set-21	14:16	15:13	15,50	1,72	9,029	0,457	POSITIVO
6	20-set-21	15:21	16:12	14,15	1,48	9,566	0,081	POSITIVO
7								
8								
Cm=						9,486	Dm=	0,816




	Rapporto di prova	21EMIRP088-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST PTS)		Pagina 10/13
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

7.2. Riepilogo applicazione norma UNI EN 14181:2015 (AST)

Di seguito sono riportati il riepilogo dei risultati e in allegato il loro dettaglio ed elaborazione.


Inquinanti	PTS
ELV	9
Percentuale di incertezza ammessa rispetto all'ELV	30
Unità di misura	mg/Nm ³ @ O ₂ di riferimento
Ossigeno di Riferimento	6
Condizione accettabilità varianbilità $s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$	
Scarto tipo SD $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$	0,47
S₀	1,38
S₀ * K_v * 1,5	1,93
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} 	1,08
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	1,76
La Condizione di taratura è accettata	SI



	Rapporto di prova	21EMIRP088-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST PTS)		Pagina 11/13
			Indice Sicurezza Uso confidenziale

7.2.1. Riepilogo Prove Polveri

Prova N°		1	2	3	4	5	6
Data		20/09/2021	20/09/2021	20/09/2021	20/09/2021	20/09/2021	20/09/2021
Ora inizio Prova		9:23	10:24	11:24	12:25	14:16	15:21
Ora Fine Prova		10:15	11:16	12:16	13:25	15:13	16:12
Carico	MW	360	360	360	360	360	360
Operatore		Vannelli	Vannelli	Vannelli	Vannelli	Vannelli	Vannelli
Tipo di Filtrazione		in stack	in stack	in stack	in stack	in stack	in stack
Sezione Ugello	mm	6	6	6	6	6	6
K Pitot:		0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
num. GISA PITOT		13239	13239	13239	13239	13239	13239
num. GISA TERMOCOPPIA		13626	13626	13626	13626	13626	13626
Condotto Sezione circolare							
Diametro	mm	6080	6080	6080	6080	6080	6080
N° Diametri		2	2	2	2	2	2
N° punti di misura per diametro		10	10	10	10	10	10
Composizione Gas		O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x - CO ₂	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x - CO ₂	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x - CO ₂	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x - CO ₂	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x - CO ₂	O ₂ - CO - H ₂ O - NO _x - CO ₂
Massa molecolare media	Kg/Nm ³	0,91	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Test Prova di tenuta superato	SI/NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Conformità Isocinetismo	SI/NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Polveri nel Bianco	mg/Nm ³	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Requisito Bianco < 10% dell'ELV	pos/neg	neg	neg	neg	neg	neg	neg
num. GISA POMPA		10442	10442	10442	10442	10442	10442
num. GISA CU		10450	10450	10450	10450	10450	10450
Lettura Contatore iniziale	Litri	289510	290580	292209	293813	295620	297238
Lettura Contatore finale	Litri	290580	292209	293813	295620	297238	298825
Temperatura fumi (T _a)	°C	108,44	110,39	111,76	112,29	112,41	112,49
Temperatura al contatore (T _{gm})	°C	22,973	24,907	26,221	27,811	28,703	29,167
Pressione Fumi (P _c)	kPa	100,06	100,17	100,21	100,22	100,21	100,20
Pressione ambiente (P _{amb})	kPa	100,12	100,12	100,12	100,12	100,12	100,12
Ossigeno Fumi	%	8,79	9,24	9,10	9,04	9,04	8,98
Umidità fumi	%	9,75	9,76	9,92	10,09	9,91	10,02
Volume gas aspirato secco	Litri	857	1218,2	1198,6	1379,4	1197,1	1185,6
Volume gas aspirato alle cond. di misura umido (V' _{ga})	Litri	1346,3	1920,1	1895,3	2185,6	1895,9	1878,7
Velocità Fumi (v' _a)	m/s	14,92	15,75	15,58	15,62	15,58	15,43
Portata fumi secca (QV _n)	Nm ³ /h	992714	1043304	1028676	1030372	1027434	1017262
Portata fumi secca (QV _n)	Nm ³ /s	275,754	289,807	285,743	286,214	285,398	282,573
Identificativo filtro		F300 P1 20-09-2021	F301 P2 20-09-2021	F302 P3 20-09-2021	F303 P4 20-09-2021	F304 P5 20-09-2021	F305 P6 20-09-2021
Peso iniziale filtro	mg	152,50	152,27	152,97	151,64	152,35	146,75
Peso finale filtro	mg	154,72	155,67	155,70	155,54	155,50	149,44
Polveri nel filtro	mg	2,22	3,40	2,73	3,90	3,15	2,69
Partizione particolato nel risciacquo per ogni prova	mg	0,07	0,11	0,09	0,13	0,10	0,09
Polveri Totali (filtro+risciacq.)	mg	2,29	3,51	2,82	4,03	3,25	2,78
Conc. Polveri comprensive di risciacquo (TQ)	mg/m ³	1,70	1,83	1,49	1,84	1,72	1,48
Conc. Polveri comprensive di risciacquo Normalizzata	mg/Nm ³	2,68	2,88	2,35	2,92	2,72	2,34
Conc. Polveri normalizzata per l'O ₂	mg/Nm ³	3,29	3,68	2,97	3,66	3,41	2,92
Estinzione	SL	16,02	21,27	15,87	14,84	15,50	14,15

	Rapporto di prova	21EMIRP088-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST PTS)		Pagina 12/13
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

7.3. Dettaglio dei risultati ed incertezze

Nel presente paragrafo si riportano i risultati delle misure SRM associate ai relativi valori di incertezza, con un livello di confidenza del 95% ed i seguenti fattori di copertura:

Polveri (UNI EN 13284-1:2017)	K =	2
--------------------------------------	------------	----------

DATA	ORA INIZIO	ORA FINE	POLVERI UNI EN 13284-1:2017 t.q. mg/m ³	Incertezza Estesa t.q. mg/m ³
20/09/2021	9:23	10:15	1,70	0,35
20/09/2021	10:24	11:16	1,83	0,36
20/09/2021	11:24	12:16	1,49	0,33
20/09/2021	12:25	13:25	1,84	0,37
20/09/2021	14:16	15:13	1,72	0,35
20/09/2021	15:21	16:12	1,48	0,33


7.4. Risultati verifiche strumenti di pressione e temperatura

Data	Ora Iniziale	Ora finale	Pressione AMS (KPa)	Pressione SRM (KPa)	Errore Assoluto (%)
20/09/2021	9:23	10:15	100,02	100,06	0,03
20/09/2021	10:24	11:16	100,06	100,17	0,11
20/09/2021	11:24	12:16	100,08	100,21	0,13

Data	Ora Iniziale	Ora finale	Temperatura AMS (°C)	Temperatura SRM (°C)	Errore Assoluto (%)
20/09/2021	9:23	10:15	110,01	108,44	1,45
20/09/2021	10:24	11:16	111,64	110,39	1,14
20/09/2021	11:24	12:16	113,14	111,76	1,24

8. CONCLUSIONI

Tutti gli analizzatori sono stati posti a verifica secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 14181:2015 e le norme di riferimento riportate al paragrafo 2.

	Rapporto di prova	21EMIRP088-00	25/11/2021
	Centrale di La Spezia Gr.3 - Settembre 2021: Verifica Sistema di Misura Emissioni, ai sensi della norma UNI EN 14181:2015 (AST PTS)		Pagina 13/13
			Indice Sicurezza <i>Uso confidenziale</i>

9. EVENTUALI EVENTI INSOLITI

9.1. Note

Le informazioni relative all'assetto e alle condizioni di funzionamento dell'impianto, oltre ai dati dei parametri H₂O e O₂ utilizzati per le normalizzazioni delle PTS, sono fornite dal cliente e il Laboratorio ne declina la responsabilità.

Le prove contrassegnate con * non sono accreditate da Accredia.

10. ALLEGATI

Allegato 1 Verifica Funzionale AMS

(1 Pagina)

Allegato 2 Elaborazione AST PTS

(4 Pagine)

FINE RAPPORTO DI PROVA

	Modello per "UNI EN 14181:2015 - Prova Funzionale "		21/07/2021	
	Impianto:	SP	3	Linearità

Analizzatore: Sick
Dust Hunter SB 100

S/N: MCU 13038522
Master 13038578

Unità di Misura SI

Parametro: PTS

FS 0 350

GISA KIT 13047

Campione N°	s.n	Valore riferimento %	Valore lettura 1 %	Valore lettura 2 %	Valore lettura 3 %	Media %
1	2050383	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	2049075	19,00	18,90	18,90	18,90	18,90
3	2049076	40,30	40,30	40,30	40,30	40,30
4	2049077	61,00	60,90	60,90	60,90	60,90
5	2050045	81,50	81,70	81,70	81,70	81,70
6	2050383	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Linearita' Polverimetro

In conformita' alla normativa **UNI EN 14181** vengono riportati di seguito i calcoli per la determinazione della retta di regressione, con cui, in funzione delle medie dei singoli campioni, viene calcolato il Residuo Relativo %.

La prova si considera superata se il Residuo Relativo % risulta minore o uguale al 5%.

Legenda:

La retta di regressione e' determinata dalla seguente formula **y = A+Bx**

"a" : Il valore medio di tutte le misure effettuate

"B" : Identifica il coefficiente angolo della retta di regressione

"A" : Identifica il valore dell'intercetta della retta

"x" : Identificano i valori di riferimento usati per le prove


"Xz" : Identifica la media di tutte le misure di riferimento usate


y	x	Residuo Relativo %	Esito	B	A	Xz	a
-0,05	0,00	0,01	OK	1,0015	-0,0502	33,6333	33,63
18,98	19,00	-0,02	OK				
40,31	40,30	0,00	OK				
61,04	61,00	-0,04	OK				
81,57	81,50	0,04	OK				
-0,05	0,00	0,01	OK				

Controllo di Zero e Span				
Controllo di Zero	Valore Letto	Valore Atteso	Errore	Verifica
	0,00	0,00	0,00	OK
Controllo di Span	Valore Letto	Valore Atteso	Errore	Verifica
	81,50	81,70	0,20	OK

NOTE:

	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST		dal	20/09/2021	al	20/09/2021
	Impianto:	SP	UNI EN 13284-1 manuale gravimetrico			
Riferimenti e requisiti di misurazione						
Centrale:	SP		Gruppo:	3		
Combustibile:	Carbone					
Parametro:	PTS					
Valore limite di Emissione (ELV)	9	mg/Nm ³ @ O ₂ di riferimento				
% O ₂ di riferimento	6					
Metodo di riferimento Normalizzato (SRM)	UNI EN 13284-1 manuale gravimetrico					
Condizioni del dato utilizzato misurato dall'SRM	Umido	Unità di misura SRM		mg/m3		
Sistema Automatico di Misurazione (AMS)	Sick Dusthunter SB100	MCU 13038522	Master 13038578			
Principio di misura dell'AMS	Scattering Light					
Unità di misura AMS acquisito per le prove	SL	Scala	0	350	SL	
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					
Funzione di taratura risultante da QAL2						
Funzione di taratura risultante $y = a + b \cdot x$	a =	0,57	b =	0,10	n° RP ultima QAL2:	20EMIRP039
Intervallo di taratura valido (mg/Nm ³):	0,00	-	16,68	(campo di valori tarati, normalizzati, riferiti al 6 % di O ₂ , estesi del 10% o estesi fino al 20% dell'ELV)		
Nota: i valori relativi ad a, b e all'intervallo di taratura valido sono stati rilevati dal sistema acquisizione AMS e confrontati con l'ultimo rapporto di taratura valido						
Modello 16SGQMO178-03			Pag. 1 di 4			

	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST		dal	20/09/2021	al	20/09/2021
	Impianto:	SP	UNI EN 13284-1 manuale gravimetrico			
Risultati della prova AST (PTS)						
Percentuale di incertezza p ammessa rispetto all'ELV	30	%				
Numero di misure:	6		fattore di copertura Kv previsto:	0,9329		
Scarto tipo ammesso $\sigma_0 * Kv * 1,5 =$	1,93					
Scarto tipo risultante dal calcolo $s_D = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (D_i - \bar{D})^2}$ della variabilità	0,47		<div><div>$s_D \leq 1,5 \sigma_0 k_v$</div><div>sD < scarto tipo ammesso</div><div>la variabilità dell'AMS è accettata</div></div>			
$ \bar{D} $	1,08					
σ_0	1,38		<div><div>$\bar{D} < t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$</div><div>la taratura dell'AMS è accettata</div></div>			
$t_{0,95}(N-1) \frac{s_D}{\sqrt{N}} + \sigma_0$	1,76					
t di Student per una serie di gradi di libertà di 4 e un livello di confidenza del 95% (monolaterale)	$t_{0,95}(N-1)$	2,02				
Modello 16SGQMO178-03			Pag. 2 di 4			


	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST										dal	20/09/2021	al	20/09/2021
	Impianto:					SP					UNI EN 13284-1 manuale gravimetrico			

Misurazioni PTS dell'AMS per l'AST

N° prova	Data	Ora		Carico	Valore misurato dell'AMS	Valore tarato dell'AMS	H ₂ O Tal Quale	O ₂ (dry) Tal Quale	H ₂ O tarato	O ₂ (secco) tarato	P	T	Fatt.Norm. AMS	Valori norm. AMS
		Inizio	Fine	Mw	SL	SL	%	%	%	%	hPa	°C		mg/Nm ³ @ O ₂ rif
1	20-set-21	9:23	10:15	360	16,02	2,17	9,75	9,07	9,07	9,07	1000,23	110,01	1,97	4,27
2	20-set-21	10:24	11:16	360	21,27	2,70	9,76	9,59	9,08	9,59	1000,57	111,64	2,06	5,56
3	20-set-21	11:24	12:16	360	15,87	2,16	9,92	9,45	9,23	9,45	1000,81	113,14	2,05	4,42
4	20-set-21	12:25	13:25	360	14,84	2,05	10,09	9,41	9,38	9,41	1001,08	113,71	2,05	4,20
5	20-set-21	14:16	15:13	360	15,50	2,12	9,91	9,41	9,22	9,41	1000,43	113,87	2,04	4,33
6	20-set-21	15:21	16:12	360	14,15	1,99	10,02	9,36	9,31	9,36	999,94	113,95	2,04	4,05
7														
8														
					QAL2 aux	a	0,00	0,00						
						b	0,93	1,00						

Misurazioni PTS dell'SRM per l'AST

N° prova	Data	Ora		Carico	Valore misurato dell'SRM	H ₂ O	O ₂ (secco)	P	T	Fatt. Norm SRM	Valore norm. SRM
		Inizio	Fine	Mw	mg/m3	%	%	hPa	°C		mg/Nm ³ @ O ₂ rif
1	20-set-21	9:23	10:15	360	1,70	9,07	9,07	1000,55	108,44	1,96	3,33
2	20-set-21	10:24	11:16	360	1,83	9,08	9,59	1001,66	110,39	2,05	3,76
3	20-set-21	11:24	12:16	360	1,49	9,23	9,45	1002,08	111,76	2,04	3,03
4	20-set-21	12:25	13:25	360	1,84	9,38	9,41	1002,19	112,29	2,04	3,75
5	20-set-21	14:16	15:13	360	1,72	9,22	9,41	1002,10	112,41	2,03	3,49
6	20-set-21	15:21	16:12	360	1,48	9,31	9,36	1001,99	112,49	2,03	3,00
7											
8											

	Modello per UNI EN 14181:2015 - AST					dal	20/09/2021	al	20/09/2021
	Impianto:			SP		UNI EN 13284-1 manuale gravimetrico			

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/m3	mg/Nm3 @ O ₂ rif	SL	SL	mg/Nm3 @ O ₂ rif	mg/Nm3 @ O ₂ rif	mg/Nm3 @ O ₂ rif	(mg/Nm3) ² @ O ₂ rif
1	1,7	3,3	16,02	2,2	4,3	-0,94	0,14	0,02
2	1,8	3,8	21,27	2,7	5,6	-1,81	-0,73	0,53
3	1,5	3,0	15,87	2,2	4,4	-1,38	-0,31	0,09
4	1,8	3,8	14,84	2,1	4,2	-0,45	0,63	0,40
5	1,7	3,5	15,50	2,1	4,3	-0,84	0,23	0,05
6	1,5	3,0	14,15	2,0	4,0	-1,05	0,03	0,00
7								
8								
somma	10,1	20,4	97,7	13,2	26,8	-6,5		1,1
media	1,7		16,28	2,2		-1,08		

NOTE: