

CENTRALE TERMOELETTRICA DI PRESENZANO (CE)

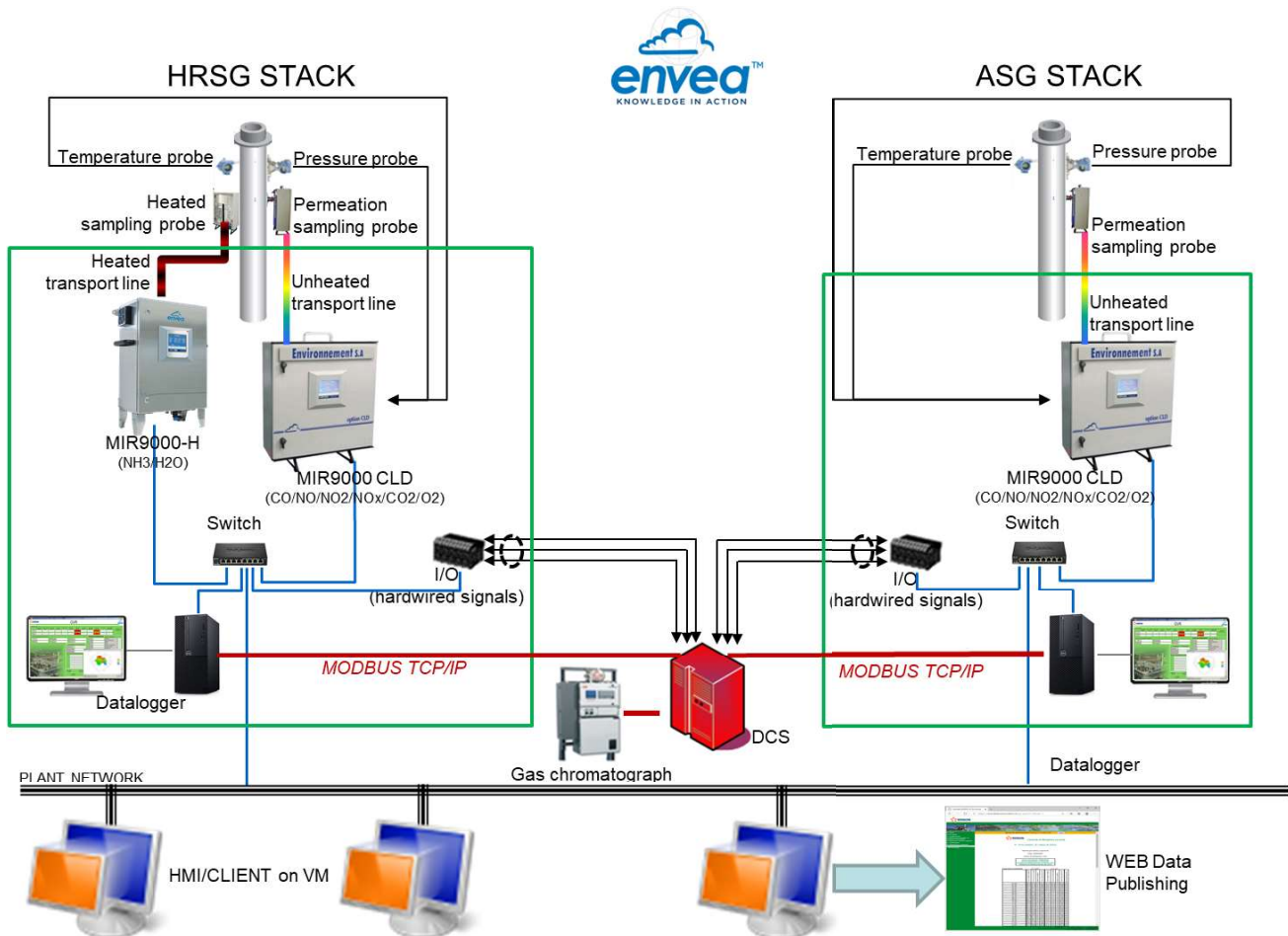
**Relazione di conformità del Sistema di
Monitoraggio in Continuo delle Emissioni in
Atmosfera alla norma UNI EN 14181**

Sommario

1.	Descrizione del sistema di monitoraggio emissioni (SME)	2
2.	Evidenza della conformità alla norma UNI EN 14181.....	5

1. Descrizione del sistema di monitoraggio emissioni (SME)

L'architettura del sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera della Centrale di Presenzano è sinteticamente descritta nello schema seguente:



In particolare, sul camino asservito alle emissioni dell'impianto turbogas sono installati i seguenti dispositivi:



- n.1 sonda di campionamento gas mod. SEC dotata di permeation dryer
- n.1 sonda di campionamento gas riscaldata mod. HOFI
- n.1 misuratore di temperatura fumi mod. R0120
- n.1 misuratore di pressione fumi mod. UNIK5000

Il campione estratto dal camino attraverso la sonda SEC viene deumidificato mediante essiccatore a permeazione direttamente al punto di prelievo e quindi addotto attraverso una linea di trasporto non riscaldata all'analizzatore MIR9000 CLD, installato in cabina analisi, dove avviene la determinazione della concentrazione di CO, NOx ed O2 su base secca.

Il campione estratto dal camino attraverso la sonda riscaldata HOFI viene trasportato, umido, mediante una linea riscaldata fino all'analizzatore MIR9000-H, anch'esso installato in cabina analisi, dove avviene la determinazione della concentrazione di NH3 su base umida e di H2O.

La configurazione del sistema di misura asservito alle emissioni della caldaia ausiliaria è del tutto analoga, fatta eccezione della sezione di misura dell'NH3/H2O, non presente.

Le caratteristiche dei dispositivi di misura impiegati sono sinteticamente descritte nella tabella seguente:

Strumento	Tipologia	Principio di misura	Parametri rilevati
MIR9000 CLD 	Estrattivo a freddo	Spettroscopia infrarossa non dispersiva - Chemiluminescenza - Paramagnetismo	CO - NO, NO2, NOx - O2
MIR9000-H 	Estrattivo a caldo	Spettroscopia infrarossa non dispersiva	NH3, H2O
R0120	In situ	Pt100	Temperatura fumi
UNIK5000	In situ	Trasduttore di pressione	Pressione fumi

I campi scala operativi su ciascuno strumento di misura sono i seguenti:

Strumento	Canale	Campo scala su HRSG	Campo scala su ASG
MIR9000 CLD	CO low	0...45 mg/Nm ³	0...150 mg/Nm ³
	CO high	0...3000 mg/Nm ³	0...3500 mg/Nm ³
	NO low	0...20 mg/Nm ³	0...120 mg/Nm ³
	NO high	0...200 mg/Nm ³	0...250 mg/Nm ³
	NO2 low	0...20 mg/Nm ³	0...120 mg/Nm ³
	NO2 high	0...200 mg/Nm ³	0...250 mg/Nm ³
	NOx low	0...20 mg/Nm ³	0...120 mg/Nm ³
	NOx high	0...200 mg/Nm ³	0...250 mg/Nm ³
	O2	0...25 %	0...25 %
MIR9000-H	NH3	0...15 mg/Nm ³	-
	H2O	0...40 %	-
R0120	Temperatura fumi	0...200 °C	0...200 °C
UNIK5000	Pressione fumi	1000...1200 mbar	1000...1200 mbar

In ciascuna cabina è presente un sistema di acquisizione ed elaborazione dati periferico costituito da n.1 PC che provvede all'acquisizione dei segnali trasmessi dai dispositivi di misura oltre che allo scambio dei dati con il DCS di impianto, da cui acquisisce i dati rilevanti di processo ed a cui trasmette i valori emissivi.

Ciascun PC periferico, infine, è collegato al sistema di gestione centrale, costituito da n.1 postazione Client/Server e n.2 postazioni Client residenti su macchina virtuale. In particolare, la postazione Client/Server assolve alle seguenti funzioni:

- acquisizione ed archiviazione dei dati provenienti dalle stazioni periferiche
- validazione dati, calcolo medie ed archiviazione su database locale
- visualizzazione pagine grafiche real time
- produzione report su diverse scale temporali di aggregazione dati
- notifica via email di eventi notevoli
- alimentazione portale web di pubblicazione dati emissivi
- alimentazione DB unico presso la sede EDISON

Le postazioni Client replicano le funzioni di visualizzazione dati (pagine grafiche) e produzione report.

2. Evidenza della conformità alla norma UNI EN 14181

La norma UNI EN 14181 definisce le procedure di assicurazione della qualità per i sistemi di monitoraggio in continuo applicati a sorgente fissa; più precisamente, lo standard specifica:

- una procedura (QAL2) per calibrare il sistema di misura e determinare la variabilità dei valori da esso ottenuti, in modo da dimostrare l'idoneità dell'AMS per la sua applicazione, dopo la sua installazione;
- una procedura (QAL3) per mantenere e dimostrare la qualità richiesta dei risultati di misurazione durante il normale esercizio del sistema di misura, controllando che le caratteristiche di zero e span siano coerenti con quelle determinate durante i test di certificazione QAL1, attraverso l'utilizzo di carte di controllo statistico;
- una procedura per le prove di sorveglianza annuale (AST) del sistema di misura per valutare che le sue prestazioni rimangano valide e che la funzione di calibrazione e la variabilità rimangano come determinate in occasione dell'ultima verifica QAL2.

La norma UNI EN 14181 definisce altresì i criteri di idoneità del sistema di monitoraggio in continuo, stabilendo che per le nuove installazioni gli strumenti di misura automatici devono essere certificati in accordo alle norme EN 15267-1, EN 15267-2, and EN 15267-3.

Nel caso specifico delle emissioni della Centrale Termoelettrica di Presenzano, gli analizzatori automatici forniti sono dotati di certificazione di conformità alle suddette norme tecniche, rilasciata da enti riconosciuti a livello internazionale quali il TÜV Rheinland e l'Environment Agency UK (secondo lo schema MCERTS).

Tali certificazioni possono essere scaricate al seguente link:

<i>Strumento di misura</i>	<i>Link certificato</i>
MIR9000 CLD	https://qal1.de/15267/0000024161_01_environment_MIR9000CLD_en.pdf
	https://qal1.de/15267/0000024158_01_environment_MIR9000_en.pdf
	https://www.csagroup.org/wp-content/uploads/MC02001013.pdf
MIR9000 H	https://qal1.de/15267/0000040208_02_environment_MIR9000H_en.pdf

Per le grandezze soggette a valore limite di emissione (CO, NO_x, NH₃), sulla base dei dati riportati nei rapporti di prova TUV, si è provveduto a stimare l'incertezza attesa sul sito in funzione delle condizioni specifiche di impianto, stima che conferma l'idoneità della strumentazione proposta al proprio scopo di misura (segue evidenza).

Stima dell'incertezza associata alle misure dello SME alle condizioni specifiche di impianto



Impianto	CTE PRESENZANO HRSG
Gas	CO
Principio di misura	NDIR
Range operativo	45 mg/Nm3
Range di certificazione	75 mg/Nm3
Valore di riferimento (ELV)	30 mg/Nm3

Caratteristica prestazionale	Δx in mg/Nm3	$u(\Delta x)$	$u^2(\Delta x)$	Note
Perdita di linearità		u_{ref}	-0,38	0,142
Deriva di zero da test in campo		$u_{d,z}$	0,26	0,068
Deriva di span da test in campo		$u_{d,s}$	0,36	0,132
Influenza della temperatura ambiente allo span		u_t	0,21	0,044
Influenza della pressione del gas campione		u_p	0,00	0,000
Influenza della portata del gas campione		u_f	-0,09	0,008
Influenza della tensione di alimentazione		u_v	0,00	0,000
Cross-sensitivity (interferenze)		u_i	-0,58	0,332
Scarto tipo tra misure in parallelo effettuate a campo		$u_{p=5p}$	0,34	0,117
Incertezza del materiale di riferimento	u_{rm}	0,72	0,42	0,173
Incertezza standard composta	u_c		1,008	$\sqrt{\sum u^2(\Delta x)}$
Incertezza totale estesa (95% di confidenza)	U		1,975	$1,96 * u_c$
Incertezza totale estesa (95% di confidenza) % su ELV	U%		6,58%	

Valore degli indici prestazionali derivati dal rapporto TUV n. 936/21220780/A, considerando le condizioni sito specifiche

Requisito per l'incertezza totale estesa % su ELV:

- secondo D.Lgs. 152/2006 152 Parte V, Allegato II sez.8 punto 4: < 10%
- secondo standard EN 15267-3:2007 paragrafo 14: < 7,5%

Stima dell'incertezza associata alle misure dello SME alle condizioni specifiche di impianto



Impianto	CTE PRESENZANO HRSG
----------	---------------------

Gas	NOx
Principio di misura	CLD

Range operativo	20	mgNO ₂ /Nm ³
Range di certificazione	20	mgNO ₂ /Nm ³
Valore di riferimento (ELV)	10	mgNO ₂ /Nm ³

Caratteristica prestazionale	Δx in mg/Nm ³	$u(\Delta x)$	$u^2(\Delta x)$	Note
Perdita di linearità	u_{lof}	-0,06	0,004	
Deriva di zero da test in campo	$u_{d,z}$	0,09	0,009	
Deriva di span da test in campo	$u_{d,s}$	0,32	0,101	
Influenza della temperatura ambiente allo span	u_t	-0,10	0,009	
Influenza della pressione del gas campione	u_p	0,00	0,000	Valore degli indici prestazionali derivati dal rapporto TUV n. 936/21220780/B, considerando le condizioni sito specifiche
Influenza della portata del gas campione	u_f	-0,04	0,002	
Influenza della tensione di alimentazione	u_v	0,00	0,000	
Cross-sensitivity (interferenze)	u_i	-0,17	0,030	
Ripetibilità	$u_p=5_b$	0,31	0,097	
Efficienza del convertitore	u_{ce}	0,21	0,043	
Incertezza del materiale di riferimento	u_{rm}	0,18	0,034	considerata incertezza del 2% su una miscela di 16 mgNO ₂ /Nm ³ , $u(\Delta x) = \Delta x/\sqrt{3}$
Incertezza standard composta	u_c	0,573		$\sqrt{\sum u^2(\Delta x)}$
Incertezza totale estesa (95% di confidenza)	U	1,124		$1,96 * u_c$
Incertezza totale estesa (95% di confidenza) % su ELV	U%	11,24%		

Requisito per l'incertezza totale estesa % su ELV:

- secondo D.Lgs. 152/2006 152 Parte V, Allegato II sez.8 punto 4: < 20%
- secondo standard EN 15267-3:2007 paragrafo 14: < 15%

Stima dell'incertezza associata alle misure dello SME alle condizioni specifiche di impianto



Impianto	CTE PRESENZANO HRSG
----------	---------------------

Gas	NH3
Principio di misura	NDIR

Range operativo	15	%
Range di certificazione	15	%
Valore di riferimento (ELV)	4	%

Caratteristica prestazionale	Δx in %Vol	$u(\Delta x)$	$u^2(\Delta x)$	Note
Perdita di linearità	u_{of}	0,139	0,0193	
Deriva di zero da test in campo	$u_{0,z}$	0,069	0,0048	
Deriva di span da test in campo	$u_{0,s}$	0,144	0,0207	
Influenza della temperatura ambiente allo span	u_t	-0,020	0,0004	
Influenza della pressione del gas campione	u_p	0,000	0,0000	Valore degli indici prestazionali derivati dal rapporto TUV n. 936/21217933/A, considerando le condizioni sito specifiche
Influenza della portata del gas campione	u_f	0,029	0,0008	
Influenza della tensione di alimentazione	u_v	0,000	0,0000	
Cross-sensitivity (interferenze)	u_i	0,116	0,0135	
Scarto tipo tra misure in parallelo effettuate a campo	$u_D=S_D$	0,07	0,0049	
Incetezza del materiale di riferimento	u_{rm}	0,139	0,0192	considerata incertezza del 2% su una miscela di 12 mg/Nm3; $u(\Delta x) = \Delta x/\sqrt{3}$
Incetezza standard composta	u_c	0,289		$\sqrt{\sum u^2(\Delta x)}$
Incetezza totale estesa (95% di confidenza)	U	0,567		$1,96 * u_c$
Incetezza totale estesa (95% di confidenza) % su ELV	U%	14,17%		

Requisito per l'incertezza totale estesa % su ELV:

- secondo Manuali e linee Guida ISPRA 87/2013 sezione 10.1.3: < 40%
- secondo standard EN 15267-3:2007 paragrafo 14: < 30%

Stima dell'incertezza associata alle misure dello SME alle condizioni specifiche di impianto



Impianto	CTE PRESENZANO ASG
----------	--------------------

Gas	CO
Principio di misura	NDIR

Range operativo	150 mg/Nm3
Range di certificazione	75 mg/Nm3
Valore di riferimento (ELV)	100 mg/Nm3

Caratteristica prestazionale	Δx in mg/Nm3	$u(\Delta x)$	$u^2(\Delta x)$	Note
Perdita di linearità	u_{ref}	-0,38	0,142	
Deriva di zero da test in campo	$u_{d,z}$	0,26	0,068	
Deriva di span da test in campo	$u_{d,s}$	1,21	1,469	
Influenza della temperatura ambiente allo span	u_t	0,21	0,044	
Influenza della pressione del gas campione	u_p	0,00	0,000	Valore degli indici prestazionali derivati dal rapporto TUV n. 936/21220780/A, considerando le condizioni sito specifiche
Influenza della portata del gas campione	u_f	-0,09	0,008	
Influenza della tensione di alimentazione	u_v	0,00	0,000	
Cross-sensitivity (interferenze)	u_i	-0,58	0,332	
Scarto tipo tra misure in parallelo effettuate a campo	$u_p = s_p$	0,34	0,117	
Incertezza del materiale di riferimento	u_{rm}	1,39	1,920	considerata incertezza del 2% su una miscela di 120 mg/Nm3; $u(\Delta x) = \Delta x / \sqrt{3}$
Incertezza standard composta	u_c	2,025	$\sqrt{\sum u^2(\Delta x)}$	
Incertezza totale estesa (95% di confidenza)	U	3,968	$1,96 * u_c$	
Incertezza totale estesa (95% di confidenza) % su ELV	U%	3,97%		

Requisito per l'incertezza totale estesa % su ELV:

- secondo D.Lgs. 152/2006 Parte V, Allegato II sez.8 punto 4: < 10%
- secondo standard EN 15267-3:2007 paragrafo 14: < 7,5%

Stima dell'incertezza associata alle misure dello SME alle condizioni specifiche di impianto



Impianto	CTE PRESENZANO ASG
----------	--------------------

Gas	NOx
Principio di misura	CLD

Range operativo	120	mgNO ₂ /Nm ³
Range di certificazione	20	mgNO ₂ /Nm ³
Valore di riferimento (ELV)	100	mgNO ₂ /Nm ³

Caratteristica prestazionale	Δx in mg/Nm ³	$u(\Delta x)$	$u^2(\Delta x)$	Note
Perdita di linearità		u_{lof}	-0,38	0,147
Deriva di zero da test in campo		$u_{d,z}$	0,09	0,009
Deriva di span da test in campo		$u_{d,s}$	1,91	3,640
Influenza della temperatura ambiente allo span		u_t	-0,10	0,009
Influenza della pressione del gas campione		u_p	0,00	0,000
Influenza della portata del gas campione		u_f	-0,24	0,058
Influenza della tensione di alimentazione		u_v	0,00	0,000
Cross-sensitivity (interferenze)		u_i	-1,04	1,080
Ripetibilità		$u_{p=S_D}$	1,87	3,482
Efficienza del convertitore		u_{ce}	1,25	1,555
Incertezza del materiale di riferimento		u_{rm}	1,11	1,229
Incertezza standard composta		u_c	3,348	$\sqrt{\sum u^2(\Delta x)}$
Incertezza totale estesa (95% di confidenza)		U	6,562	1,96* u_c
Incertezza totale estesa (95% di confidenza) % su ELV		U%	6,56%	

Valore degli indici prestazionali derivati dal rapporto TUV n. 936/21220780/B, considerando le condizioni sito specifiche

considerata incertezza del 2% su una miscela di 96 mgNO₂/Nm³; $u(\Delta x) = \Delta x/\sqrt{3}$

Requisito per l'incertezza totale estesa % su ELV:

- secondo D.lgs. 152/2006 152 Parte V, Allegato II sez.8 punto 4: < 20%
- secondo standard EN 15267-3:2007 paragrafo 14: < 15%