

VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

presso

Acea Produzione S.p.A.
Centrale Montemartini (Roma)

Camino TG3

Ottobre 2018

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina1 di 30
		Prot. n°049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.00
ClienteAcea Produzione S.p.A.	PressoStabilimento di Roma	Data18/02/2019

INDICE

	Numero
SCHEDE TECNICHE	
DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI	1
PROCEDURE DI CALCOLO	2
DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	3
CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO	4
LABORATORIO DI ANALISI E PERSONALE	5
SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO	6
SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO	7
NORME E METODI DI RIFERIMENTO	8
ESITO DELLA VERIFICA IN CAMPO	9

ALLEGATO


RAPPORTI DI PROVA

Le informazioni relative alla descrizione dell'impianto, alle condizioni di esercizio nonché alla configurazione del sistema automatico di misura oggetto delle verifiche riportate nel presente documento, sono state fornite dal committente.

Tale Report riguarda unicamente il Sistema di Monitoraggio delle Emissioni sottoposto a Verifica e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio Eco Chimica Romana S.r.l.

Per redazione
Dott. Enrico Agostini

Il Responsabile del Laboratorio
Ordine dei Chimici del Lazio – Umbria – Abruzzo – Molise
Iscrizione n.2012
Documento con firma digitale ai sensi della normativa vigente
Dr. Fernando Conti

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	2 di 30
		Prot. n°	049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.	00
Cliente	Acea Produzione S.p.A.	Presso	Stabilimento di Roma
		Data	18/02/2019

PREMESSA

La Società Acea Produzione S.p.A. ha incaricato la Società ECO CHIMICA ROMANA S.r.l. di provvedere alla verifica, ai sensi del D. Lgs. N° 152/2006 e s.m.i. degli analizzatori per il monitoraggio continuo delle emissioni installati sul punto di emissione TG3, presso lo stabilimento di Roma.

Le verifiche effettuate sul sistema automatico di misura delle emissioni (SME), in conformità al D. Lgs. N° 152/2006 e s.m.i., sono state le seguenti:

- Verifica della correttezza della sezione e del punto di prelievo.
- Determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo (IAr) per gli strumenti a misura diretta.
- Verifica della risposta su tutto il campo di misura (linearità) per gli analizzatori a misura diretta.

Tutti gli orari dei campionamenti di seguito riportati fanno riferimento all'orario SME.

L'intervento è stato eseguito nel periodo il 25 Ottobre 2018.

Il 22 Ottobre 2018 è stata eseguita la verifica di linearità.

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina3 di 30
		Prot. n°049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.00
ClienteAcea Produzione S.p.A.	PressoStabilimento di Roma	Data18/02/2019

SCHEDA TECNICA 1 - DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI


SME: Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni.

IAR: Indice di Accuratezza Relativo.

AMS: Automated Measuring System. Unità di rilevazione e misura per il monitoraggio in continuo delle emissioni.

SRM: Standard Reference Method. Sistema di campionamento installato temporaneamente sull' impianto a scopo di verifica.

ELV: Emission Limit Value. Valore limite di emissione.

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	4 di 30
		Prot. n°	049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.	00
Cliente	Acea Produzione S.p.A.	Presso	Stabilimento di Roma
		Data	18/02/2019

SCHEDA TECNICA 2 - PROCEDURE DI CALCOLO

CORRETTEZZA DELLA SEZIONE E DEL PUNTO DI PRELIEVO

Il corretto posizionamento della sezione di prelievo è definito alla Norma UNI EN 15259:2008 ("Misurazioni di emissioni da sorgente fissa: – Requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione"), che elenca una serie di requisiti, di tipo fisico-geometrico, che devono essere soddisfatti sia per la sezione di prelievo che per l'area di lavoro.

Al fine di ottenere dei dati congruenti con le effettive concentrazioni emesse, le misure delle emissioni nei flussi gassosi convogliati devono essere eseguite su una superficie in cui le condizioni del flusso siano omogenee (assenza di vortici o flussi negativi locali) e prevalentemente stazionarie.

Solitamente i suddetti requisiti sono soddisfatti se il piano di misurazione è posizionato:

- in tratti di condotto rettilinei (a forma e sezione costante) sufficientemente lontano da ogni fonte di disturbo (curve, ventilatori, serrande parzialmente chiuse) che possa provocare cambiamenti nella direzione del flusso;
- in una sezione di misurazione di almeno 7 diametri idraulici di lunghezza. Il piano di misurazione dovrà pertanto essere posizionato ad almeno 5 diametri idraulici a valle dell'ultima discontinuità e 2 diametri idraulici a monte della discontinuità successiva (5 in caso di sbocco diretto in atmosfera).

NOTA: Per "discontinuità" si intendono eventuali variazioni di sezione o variazioni della geometria del camino tali da indurre perturbazioni del flusso convogliato (curve, sbocchi, deviatori di flusso, ecc.).

Il diametro idraulico è così definito:

$$D_h = 4 \cdot \frac{A}{P_p}$$

Dove:

D_h è il diametro idraulico del condotto sul quale effettuare il campionamento;

A è l'area della sezione di misura;

P_p è il perimetro del condotto di misura.

Le specifiche geometriche relative alla sezione di prelievo, da sole, non garantiscono la distribuzione omogenea dei contaminanti in emissione su tutto il piano di campionamento.

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	5 di 30
		Prot. n°	049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.	00
Cliente Acea Produzione S.p.A.	Presso Stabilimento di Roma	Data	18/02/2019

A tal proposito è stata completata un'indagine preliminare per tutti i punti definiti nel §8.2 e nell'Allegato D finalizzata ad assicurare che:

- l'angolo tra la direzione del flusso e l'asse del condotto sia inferiore a 15° (UNI EN 13284-1:2003, Appendice B);
- non vi siano di inversioni di flusso;
- la velocità minima sia superiore al limite di quantificazione del metodo utilizzato (per i tubi di Pitot una pressione differenziale superiore a 5 Pa);
- il rapporto tra velocità locale più alta e quella più bassa sia inferiore a 3:1.

Anche i requisiti di cui sopra sono solitamente soddisfatti se la sezione di misurazione è composta da almeno 5 diametri idraulici a monte e da almeno 2 a valle (5 nel caso di sbocco diretto in atmosfera) del piano di misurazione.


Fatti salvi i casi specifici relativi alle determinazioni di particolato o di tutti quegli inquinanti che presentano una fase in particolato (es. diossine, metalli ecc.) per i quali è obbligatorio il campionamento multipunto in affondamento, per il resto degli analiti in fase gassosa si potrà optare per un prelievo puntuale statico o in affondamento a seconda del grado di omogeneità spazio/temporale dell'inquinante determinato durante la fase preliminare delle misurazioni (cfr. scheda tecnica 9).

La valutazione dell'omogeneità degli inquinanti sulla sezione di prelievo prevede l'utilizzo di due sistemi di misura indipendenti operanti in parallelo: il primo ad installazione fissa e il secondo mobile, operante per affondamenti progressivi, sui diversi punti di accesso da esplorare. Nello specifico il sistema di misura utilizzato per la determinazione degli analiti sulle maglie del reticolo di prelievo è il sistema di riferimento (SRM), mentre il sistema operante a punto fisso è rappresentato dal sistema di misurazione automatico (SME) installato sul condotto.

La procedura per la verifica prevede la valutazione della variazione spazio temporale di uno o più analiti, solitamente un diluente (O₂) e/o un contaminante (NO_x, CO, COT ecc.), secondo l'iter di seguito specificato:

- definizione del reticolo di campionamento ai sensi della norma UNI EN 15259: 2008;
- installazione della sonda del sistema mobile (SRM) per le misure secondo il reticolo definito;
- verifica della sonda del sistema automatico di misura indipendente (SME) a punto fisso;
- regolazione dei flussi di aspirazione dei due sistemi al fine di allinearne i tempi di risposta;
- esecuzione delle misure in parallelo (punto fisso e punto mobile);
- per ciascun punto del reticolo vengono registrati i valori acquisiti dal sistema mobile ($y_{i,grid}$) e dal sistema a punto fisso ($y_{i,ref}$);

NOTA: La durata dei singoli prelievi deve essere pari ad almeno quattro volte il tempo di risposta dei sistemi di misura, ma non inferiore a tre minuti per ciascun punto di prelievo.

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	6 di 30
		Prot. n°	049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.	00
Cliente	Acea Produzione S.p.A.	Presso	Stabilimento di Roma
		Data	18/02/2019

- per ogni punto di campionamento i , si determina il rapporto r_i così definito:

$$r_i = \frac{y_{i,grid}}{y_{i,ref}}$$

e, successivamente, la media dei rapporti \bar{r} calcolata sugli N punti costituenti il reticolo:

$$\bar{r} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N r_i$$

vengono poi calcolate le deviazioni standard per il sistema mobile (s_{grid}), e per il sistema di riferimento fisso (s_{ref}):

$$s_{grid} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (y_{i,grid} - \bar{y}_{grid})^2}$$

$$s_{ref} = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (y_{i,ref} - \bar{y}_{ref})^2}$$

La deviazione standard s_{ref} si riferisce a variazioni di concentrazione nel tempo dovute a fluttuazioni del processo. La deviazione standard s_{grid} tiene conto, invece, delle variazioni di concentrazione in funzione della posizione all'interno del condotto.

Se $s_{grid} \leq s_{ref}$, la distribuzione del gas nella sezione di misura può ritenersi omogenea e il campionamento può essere, quindi, eseguito in punto qualsiasi della sezione verificata.

In caso di mancato superamento del test si procede al calcolo dell' *F-factor* secondo la formula:

$$F = \frac{s_{grid}^2}{s_{ref}^2}$$

Se

$$F\text{-factor} \leq F_{(N-1; N-1; 0,95)}$$

ove $F_{(N-1; N-1; 0,95)}$ è funzione del numero N dei punti di campionamento la distribuzione del gas nella sezione di misura può ritenersi omogenea e il campionamento può essere, quindi, eseguito in un punto qualsiasi della sezione verificata.

Nel caso in cui anche il suddetto test fornisca esito negativo, si determinano la deviazione standard di posizione (s_{pos}), e la corrispondente incertezza estesa (U_{pos}):

$$s_{pos} = \sqrt{s_{grid}^2 - s_{ref}^2}$$

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	7 di 30
		Prot. n°	049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.	00
Cliente Acea Produzione S.p.A.	Presso Stabilimento di Roma	Data	18/02/2019

$$U_{pos} = t_{N-1;0,95} \times s_{pos}$$

dove $t_{N-1;0,95}$ è il t di Student per un numero di gradi di libertà pari a N-1 con un livello di confidenza del 95% (vedi valori in tabella seguente). Quindi viene confrontata l'incertezza estesa di posizione con quella massima ammissibile U_{perm} (cfr. § 8.3. punto k UNI EN 15259: 2008);

NOTA: - In alcune Direttive Europee l'incertezza è espressa come metà della lunghezza dell'intervallo di confidenza al 95%, come percentuale del valore limite di emissione. L'incertezza estesa U_{perm} e la corrispondente deviazione standard σ_0 sono date rispettivamente da $U_{perm} = P \cdot E$ e $\sigma_0 = P \cdot E / 1,96$ dove 1,96 rappresenta il fattore di copertura nel caso l'incertezza sia espressa con un livello di confidenza del 95%.

Se $U_{pos} \leq 0,5 U_{perm}$ le misure possono essere eseguite in un punto rappresentativo nel piano di misura, dal momento che il contributo di incertezza dovuto alla disomogeneità dei gas è trascurabile rispetto a quella totale. Il punto della griglia rappresentativo sarà quello con il rapporto di ri più vicino a \bar{r} (valore medio dei rapporti).

Se $U_{pos} > 0,5 U_{perm}$ le future determinazioni degli analiti dovranno essere eseguite in affondamento su tutti i punti del reticolo.

Numero punti di campionamento	F-factor	t-factor
N	$F_{N-1; N-1;0,95}$	$t_{N-1;0,95}$
10	3,18	2,262
11	2,98	2,228
12	2,82	2,201
13	2,69	2,179
14	2,58	2,160
15	2,48	2,145
16	2,40	2,131
17	2,33	2,120
18	2,27	2,110
19	2,22	2,101
20	2,17	2,093

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	8 di 30
		Prot. n°	049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.	00
Cliente Acea Produzione S.p.A.	Presso Stabilimento di Roma	Data	18/02/2019

VERIFICA DELLA LINEARITA' STRUMENTALE

La verifica della linearità degli analizzatori è stata eseguita in conformità alla norma UNI EN 14181:2015, riproducendo, tramite diluitore e bombole di gas di riferimento certificate, 5 livelli di concentrazione (tipicamente 0, 20, 40, 60 e 80% del valore di ELV espresso sul riferimento temporale più basso).

Per ogni livello di concentrazione sono state eseguite una serie di ripetizioni (il cui numero dipende dalle tempistiche di acquisizione e dalle modalità di registrazione dell'analizzatore).

Sulla base dei dati sopra rilevati, è stata in seguito determinata la retta di taratura teorica ed è stata valutata la deviazione dei valori letti dallo strumento dalla suddetta retta (residui) secondo la procedura di seguito descritta:

La curva di regressione lineare tra le letture di AMS (valori Y) e i valori degli standard gassosi di riferimento (valori X) è definita come segue:

$$Y_i = a + B * (X_i - X_Z)$$

Il numero totale di punti di misurazione (n) è pari al numero di livelli di concentrazione (ovvero cinque compreso lo "0") moltiplicato per il numero di ripetizioni ad uno specifico livello di concentrazione (devono essere eseguite almeno 3 ripetizioni per ciascun livello simulato).

Il coefficiente a è il valore medio dei valori Y, ovvero la media delle letture AMS:

$$a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$

Ove

Y_i i-esima lettura AMS


n numero di punti di misurazione (almeno 18 , ovvero almeno 3 ripetizioni per 5 livelli più altre 3 ripetizioni associate ad una seconda lettura di "0")

Il coefficiente B è dato da:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i * (X_i - X_Z)}{\sum_{i=1}^n (X_i - X_Z)^2}$$

X_Z media dei valori X, ovvero media delle concentrazioni del materiale di riferimento

X_i valore della concentrazione del materiale di riferimento

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	9 di 30
		Prot. n°	049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.	00
Cliente	Acea Produzione S.p.A.	Presso	Stabilimento di Roma
		Data	18/02/2019

La funzione retta di regressione $Y_i = a + B * (X_i - X_z)$ viene convertita in:

$$Y_i = A + B * X_i$$

Assumendo:

$$A = a - B * X_z$$

I residui della concentrazione media per ciascun livello sono calcolati come segue:

$$\overline{Y}_c = \frac{1}{m_c} \sum_{i=1}^{m_c} Y_{c,i}$$

\overline{Y}_c valore Y medio (lettura AMS) a livello della concentrazione c

$Y_{c,i}$ valore Y singolo (lettura AMS) a livello della concentrazione c

m_c numero di ripetizioni per il livello di concentrazione c


Il residuo d_c per ciascuna media è definito come segue

$$d_c = \overline{Y}_c - (A + B * c)$$

Il $d_{c,rel}$ si ottiene dividendo d_c per il limite superiore dell'intervallo di misurazione

$$d_{c,rel} = \frac{d_c}{c_u} * 100\%$$

Il test di linearità risulta superato se, per ciascuna concentrazione simulata, $d_{c,rel} < 5\%$

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	10 di 30
		Prot. n°	049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.	00
Cliente	Acea Produzione S.p.A.	Presso	Stabilimento di Roma
		Data	18/02/2019

INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO

Per gli analizzatori a misura diretta (sia *in situ* che estrattivi) il D. Lgs. N° 152 del 3 Aprile 2006 (parte quinta - Allegato VI) e s.m.i., prevede la determinazione dell'Indice di Accuratezza relativo.

Per ciascun parametro monitorato viene eseguita una serie di N campionamenti (con $N \geq 3$) secondo i metodi di riferimento prescritti.

I campionamenti eseguiti dal Laboratorio di prova con metodo parallelo di riferimento devono essere effettuati conformemente alle risultanze delle premisurazioni eseguite ai sensi della norma tecnica europea UNI EN 15259: 2008.

I dati ottenuti sono confrontati, secondo il metodo statistico di seguito riportato, con quelli registrati dallo SME nei medesimi intervalli temporali.

Detti:

X_i^{rif} i-esimo valore determinato con il metodo di riferimento;

X_i^{SME} i-esimo valore misurato e registrato dallo SME;

è definito X_i come il valore assoluto della differenza dei valori di concentrazione rilevati dai due sistemi:


$$X_i = |X_i^{rif} - X_i^{SME}|$$

detta poi M la media aritmetica degli N valori X_i :

$$M = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

se ne calcola la deviazione standard S :

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^N (X_i - M)^2 / (N - 1)}$$

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	11 di 30
		Prot. n°	049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.	00
Cliente Acea Produzione S.p.A.	Presso Stabilimento di Roma	Data	18/02/2019

e quindi l'intervallo di confidenza I_C :

$$I_C = t_n * \frac{S}{\sqrt{N}}$$

nella quale t_n è il valore del t di Student calcolato per un livello di fiducia del 95% e per n gradi di libertà pari a $N - 1$. I valori di t_n sono riportati nella tabella seguente in funzione del numero N delle misure effettuate.

N	t _n	N	t _n	N	t _n
		7	2,447	12	2,201
3	4,303	8	2,365	13	2,179
4	3,182	9	2,306	14	2,160
5	2,776	10	2,262	15	2,145
6	2,571	11	2,229	16	2,131

Si calcola quindi la media dei valori delle concentrazioni rilevate dal sistema di riferimento M_r :

$$M_r = \frac{\sum_{i=1}^N X_i^{rif}}{N}$$

A questo punto si hanno tutti gli elementi per determinare l'Indice di Accuratezza relativo:

$$IAR = 100 * \left[1 - \frac{(M + I_C)}{M_r} \right]$$

Il sistema si ritiene verificato ed efficiente se l' IAR è superiore all'80%.

Ove nel corso delle prove in campo il sistema di riferimento rilevi valori inferiori al limite di rilevabilità strumentale, il calcolo dell'IAR perde di significato e sarà indicato con la dicitura N.D. (Non Determinabile).

Nei casi di IAR N.D. o inferiore ad 80% devono essere effettuate considerazioni supplementari finalizzate alla valutazione delle criticità specifiche.

In particolare, per valori emissivi prossimi al limite di rilevabilità strumentale, o comunque molto bassi, è opportuno fare riferimento a quanto definito nella "Guida tecnica per i gestori dei Sistemi di Monitoraggio in continuo delle Emissioni in atmosfera (SME)" - 87/2013 (cfr. § 14.6.6.3).

La formula introdotta dal DM 21/12/1995 e ripresa nell'All. VI alla parte V del D.Lgs 152/06, parte dall'assunzione che il sistema da verificare supera il test ove gli scarti riscontrati tra i due sistemi siano approssimativamente inferiori al 20% rispetto al valore misurato dal sistema di riferimento (IAR > 80%). Tale assunzione era sicuramente valida nel 1995 quando i limiti autorizzati e i valori emissivi medi erano

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	<i>Pagina</i> 12 di 30
		<i>Prot. n°</i> 049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		<i>Rev.</i> 00
<i>Cliente</i> Acea Produzione S.p.A.	<i>Presso</i> Stabilimento di Roma	<i>Data</i> 18/02/2019

significativamente più elevati di quelli riscontrati oggi, tanto da poter trascurare le incertezze delle tecniche utilizzate come metodo di riferimento. Ad oggi a seguito della drastica riduzione dei valori limite in emissione il valore dell'incertezza delle misure nel computo della determinazione dell'Indice di Accuratezza Relativo non può più essere trascurata.

Fatte queste dovute premesse ISPRA sostiene che “qualora la verifica dello IAR sia svolta con concentrazioni inferiori a 10 mg/Nm^3 l'esito del test potrebbe non risultare esaustivo ai fini della verifica del Sistema stesso. Un esito negativo del test ($\text{IAR} < 80\%$) potrebbe pertanto non indicare un malfunzionamento del sistema da verificare ma essere esclusivamente attribuito all'incertezza dei metodi di misura.

In conclusione, vista l'inadeguatezza dell'IAR come indicatore statistico esaustivo alla verifica degli SME, ove si verificchino le condizioni sopra riportate, è considerato sufficiente ai fini della verifica SME il buon esito del test di linearità strumentale eseguito ai sensi dell' Appendice B della UNI EN 14181: 2015.

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina13 di 30
		Prot. n°049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.00
ClienteAcea Produzione S.p.A.	PressoStabilimento di Roma	Data18/02/2019


SCHEDA TECNICA 3 - DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

DATI GENERALI DELL'IMPIANTO	
Ragione Sociale	Acea Produzione S.p.A.
Stabilimento	Roma
Indirizzo	Via Ostiense, 106
Processo produttivo	Produzione energia elettrica

DATI DEL PUNTO DI EMISSIONE	
Specifiche tecniche	
Punto di emissione oggetto della verifica	TG3
Forma Camino	Rettangolare
Dimensioni camino	2,984 x 4,404 m
Altezza sbocco camino da terra	20 m
Composizione indicativa effluenti gassosi al camino	
O ₂ (gas secco)	15,5 % (v/v)
Contenuto indicativo dei principali inquinanti negli effluenti gassosi al camino	
CO	2,0 mg/Nm ³
NO _x	350 mg/Nm ³

CARATTERISTICHE FLANGE	
Numero Flange	2

ACCESSIBILITA' AL PUNTO DI CAMPIONAMENTO	
Scale tradizionali / Scala marinara	

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	14 di 30
		Prot. n°	049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.	00
Cliente Acea Produzione S.p.A.	Presso Stabilimento di Roma	Data	18/02/2019

SCHEDA TECNICA 4 - CONDIZIONI OPERATIVE DELL'IMPIANTO

DATI DI CONDUZIONE DELL'IMPIANTO	
Parametro	25/10/2018
Ore giornaliere di esercizio (h/giorno)	<i>In funzione solo per le attività di verifica in campo</i>
Gasolio (l/h)	≈ 9.000

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	15 di 30
		Prot. n°	049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.	00
Cliente	Acea Produzione S.p.A.	Presso	Stabilimento di Roma
		Data	18/02/2019

SCHEDA TECNICA 5 - LABORATORIO DI ANALISI E PERSONALE

DATI GENERALI DEL LABORATORIO	
Ragione sociale	ECO CHIMICA ROMANA
Indirizzo	Via Morsasco,71
CAP	00166
Località	Roma (RM)

PERSONALE TECNICO CHE HA ESEGUITO I TEST	
Tecnici incaricati dell'intervento	Riccardo Micangeli
Responsabile in campo	Federico Altigieri

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	16 di 30
		Prot. n°	049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.	00
Cliente Acea Produzione S.p.A.	Presso Stabilimento di Roma	Data	18/02/2019

SCHEDA TECNICA 6 - SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (AMS)

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA AUTOMATICO (AMS)		
FORNITORE DEL SISTEMA	MODELLO	DESCRIZIONE
Siemens	Ultramat	Analizzatore estrattivo a misura diretta do CO
	Oximat	Analizzatore di O ₂
ABB S.p.A.	Uras 26	Analizzatore estrattivo a misura diretta do NO

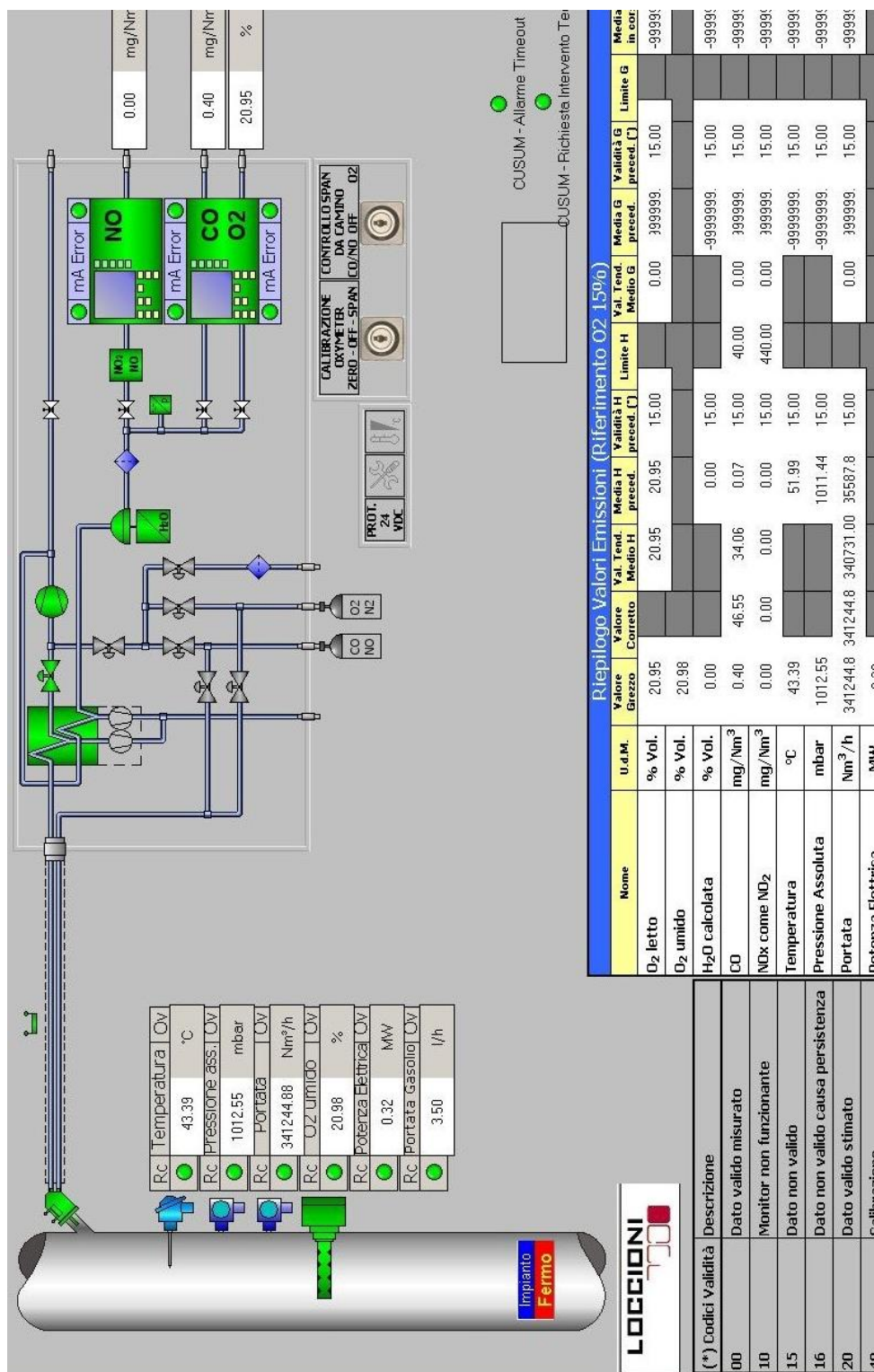
SOFTWARE DI ACQUISIZIONE DATI	
Fornitore	Loccioni
Frequenza disponibilità dati	Minuto, orari.

LINEE DI PRELIEVO				
Il campione aspirato dal camino viene convogliato dalla sonda di prelievo alla relativa cabina di analisi mediante una linea riscaldata; una 'T' riscaldata invia il campione all'armadio NDIR e all'analizzatore di O ₂ .				
Impianto	Diametro linea [mm]	Lunghezza [m]	Temperatura [°C]	Utilizzo
Camino TG3	6-8	10	180	CO, NO
				O ₂

CABINA DI MONITORAGGIO	
Presente / Assente	Presente
Quota di installazione	A terra

CONDIZIONI OPERATIVE NELLE CABINE STRUMENTI	
Sistema di condizionamento interno	Presente
Sistema di taratura	Automatica - Manuale
Bombole di taratura	Presenti

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DA VERIFICARE					
Costruttore	Modello	Certificazione	Parametri rilevati	Principio di misura	Fondo scala
Siemens	Oximat 6E	TUV	O ₂	Sensore Paramagnetico	25 % (v/v)
	Ultramat		CO	NDIR	100 mg/Nm ³
	ABB		NO		400 mg/Nm ³



	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina18 di 30
		Prot. n°049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.00
ClienteAcea Produzione S.p.A.	PressoStabilimento di Roma	Data18/02/2019


SCHEDA TECNICA 7 - SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)

Parametri sottoposti al test	Metodo di prova
CO	UNI EN 15058:2017
NO _x	UNI EN 14792:2017
O ₂	UNI EN 14789:2017

CARATTERISTICHE DEL SISTEMA DI MISURA DI RIFERIMENTO (SRM)				
Costruttore	Modello	Parametri rilevati	Principio di misura	Fondo Scala
Siemens	Oximat 6	O ₂	Sensore paramagnetico	25 %(v/v)
	Ultramat	CO	NDIR	50 mg/Nm ³
HORIBA	VA 3000 ⁽¹⁾	NO	Chemiluminescenza	500 ppm

⁽¹⁾ La determinazione degli ossidi di azoto (NO_x) come somma dei composti NO e NO₂, è stata effettuata utilizzando un convertitore catalitico NO₂/NO, che trasforma il biossido di azoto in monossido, antepoendolo all'analizzatore di NO, e ne permette la determinazione come tale. Il risultato finale è stato poi espresso come NO₂.

Sono inoltre state utilizzate, ove necessario, linee in teflon riscaldate a 150 – 180 °C e di opportuna lunghezza, sistemi di raffreddamento e disidratazione dei gas, sistemi di conversione catalitica (NO₂ -> NO), sistemi di diluizione dinamica per gas, e quanto altro necessario per la corretta applicazione dei metodi sopra indicati. Presso il laboratorio è disponibile, qualora fosse necessario, l'elenco completo della strumentazione e degli accessori utilizzati nel corso dell'intervento e i relativi rapporti di taratura, ove applicabile.

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina19 di 30
		Prot. n°049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.00
ClienteAcea Produzione S.p.A.	PressoStabilimento di Roma	Data18/02/2019

SCHEMA TECNICA 8 - NORME E METODI DI RIFERIMENTO

SISTEMI DI MISURA AUTOMATICI	
UNI EN 14181:2015	Emissioni da sorgente fissa - Assicurazione della qualità di sistemi di misurazione automatici
UNI EN 15259:2008	Misurazione di emissioni da sorgente fissa: requisiti delle sezioni e dei siti di misurazione e dell'obiettivo, del piano e del rapporto di misurazione.


PARAMETRO	NORMA	DESCRIZIONE
Ossigeno (O ₂)	UNI EN 14789:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O ₂) - Metodo di riferimento - Paramagnetismo
Monossido di carbonio (CO)	UNI EN 15058:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di monossido di carbonio (CO) - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva
Ossidi di azoto (NO _x)	UNI EN 14792:2017	Emissioni da sorgente fissa - Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO _x) - Metodo di riferimento: Chemiluminescenza

LIMITE DI RILEVABILITA' DEI METODI DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda i limiti di rilevabilità (valori al di sotto dei quali, per lo specifico metodo di misura, il risultato non può considerarsi attendibile per l'elevato grado d'incertezza) dei metodi di riferimento, si considerano i valori nella tabella seguente:

Parametro	Limite Rilev. Strumentale
O ₂	0,01% dello span strumentale
CO	0,50 mg/Nm ³
NO	0,08 % del fondo scala strumentale

Per quanto riguarda i metodi in continuo, per i quali la media semioraria/oraria è la media dei dati elementari (minuto) validati, il limite di rilevabilità può variare in funzione del numero di dati elementari che compongono la media e che risultano inferiori al limite di rilevabilità. In termini pratici, per uno specifico parametro, detto *L.R.* il limite di rilevabilità strumentale, qualora l'*i*-esimo dato elementare risulti inferiore, la media semioraria/oraria risulterà inferiore alla media determinata utilizzando per l'*i*-esimo dato il valore di *L.R.*.

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina20 di 30
		Prot. n°049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.00
ClienteAcea Produzione S.p.A.	PressoStabilimento di Roma	Data18/02/2019

SCHEDA TECNICA 9 – ESITO DELLA VERIFICA IN CAMPO

A seguire la reportistica di dettaglio relativa alle prove eseguite sul Sistema di Monitoraggio in continuo delle Emissioni oggetto di verifica, ordinata secondo lo schema logico di seguito riportato.

PREMISURAZIONI

CARATTERIZZAZIONE DELLA SEZIONE E DEFINIZIONE DEL PUNTO DI PRELIEVO.

- Valutazione dei requisiti geometrici della sezione di prelievo
- Valutazione dell'omogeneità del flusso gassoso convogliato
- Definizione del punto o dei punti di prelievo

VERIFICA IN CAMPO DELLO SME

VERIFICA DELLA LINEARITA' STRUMENTALE

- Tabella riassuntiva riportante gli esiti del test eseguito
- Schede tecniche di dettaglio per i parametri oggetto di test

DETERMINAZIONE DELL'IAR (per gli analizzatori a misura diretta)

- Tabella riassuntiva riportante gli esiti del test eseguito
- Schede tecniche di dettaglio per i parametri oggetto di test

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina21 di 30
		Prot. n°049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.00
ClienteAcea Produzione S.p.A.	PressoStabilimento di Roma	Data18/02/2019

PREMISURAZIONI – VALUTAZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA SEZIONE DI PRELIEVO

A seguire il dettaglio delle caratteristiche geometriche relative alla sezione di prelievo con evidenza dei diametri idraulici “liberi” a monte e a valle della stessa.

Sezione di prelievo (Forma Rettangolare)	Lato interno	Diametro Idraulico	Ultima discontinuità a monte della sezione di prelievo	Prima discontinuità a valle della sezione di prelievo ^(*)	Diametri idraulici “liberi” a monte	Diametri idraulici “liberi” a valle
	(m)	(m)	(m)	(m)		
Verifica in Campo	2,984 x 4,404	3,57	1,5	5,0	2,0	5,0
SME						

^(*) Sbocco in atmosfera.

NOTA: con il termine “libero” si intende un tratto di condotto di adduzione fumi a sezione e geometria costanti e privo di discontinuità (es. gomiti, ventilatori, deviatori di flusso ecc.) tali da influenzare il profilo fluidodinamico dell’effluente gassoso.

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	22 di 30
		Prot. n°	049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.	00
Cliente	Acea Produzione S.p.A.	Presso	Stabilimento di Roma
		Data	18/02/2019


PREMISURAZIONI – VALUTAZIONE DELL'OMOGENEITA' E DETERMINAZIONE DEL PUNTO O DEI PUNTI DI PRELIEVO

DETERMINAZIONE DELL'OMOGENEITÀ PARAMETRO O ₂							
Diametro	Affondamento [cm]	$c_{grid} O_2$ % (v/v)	$c_{ref} O_2$ % (v/v)	c_{grid} / c_{ref} [%]	Test dell'omogeneità		
1	6	15,54	15,70	98,98	$(s_{grid} / s_{ref})^2$	0,34	
	17	15,53	15,70	98,92	$F_{N-1;N-1;0,95}$	---	
	28	15,53	15,80	98,29	L'effluente gassoso è	omogeneo	
	40	15,53	15,80	98,29	s_{pos}	---	
	51	15,58	15,80	98,61	Massima incertezza richiesta		
	63	15,54	15,80	98,35	ELV	25 % (v/v)	
	74	15,55	15,80	98,42	P	6 [%]	
	85	15,59	15,80	98,67	U_{perm}	1,5 % (v/v)	
	97	15,56	15,80	98,48	$t_{N-1;0,95}$	---	
	108	15,58	15,80	98,61	U_{pos}	--- % (v/v)	
	119	15,55	15,80	98,42	$U_{pos} \leq 0,5 U_{perm} ?$	---	
	131	15,55	15,80	98,42	Tipologia di campionamento	qualsunque punto	
	142	15,56	15,83	98,27	Punto rappresentativo	---	
	153	15,55	15,80	98,42	c_{grid} / c_{ref} al punto rappresentativo	---	
	165	15,55	15,80	98,42	Valori di concentrazione espressi su base secca.		
	176	15,53	15,80	98,29			
	188	15,52	15,87	97,82			
	199	15,51	15,87	97,75			
	210	15,50	15,80	98,10			
	222	15,55	15,80	98,42			
	233	15,51	15,80	98,16			
	244	15,57	15,87	98,13			
	Valore medio		15,54	15,80			98,37
	Deviazione standard		s_{grid} 0,02	s_{ref} 0,04			
	Numero di misurazioni		22				
	Gradi di libertà		21				

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Essendo soddisfatta la condizione $s_{grid} \leq s_{ref}$ la distribuzione del gas nella sezione di misura è da ritenersi omogenea.

NOTA: Il numero di linee di campionamento disponibili non rispetta i criteri indicati nel paragrafo 6.1 e nell'Annex D della norma UNI EN 15259:2008, pertanto i prelievi sono stati eseguiti in affondamento su l'unica linea di campionamento disponibile, incrementando il numero di punti del reticolo di campionamento.

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina23 di 30
		Prot. n°049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.00
ClienteAcea Produzione S.p.A.	PressoStabilimento di Roma	Data18/02/2019


VERIFICA IN CAMPO DELLO SME – VERIFICA DELLA LINEARITA' STRUMENTALE

Per ciascun parametro oggetto di verifica vengono riportati i valori di pendenza (o guadagno) e intercetta (od offset) calcolati ai sensi dell'Allegato B della UNI EN 14181: 2015 (cfr scheda tecnica 2). Nella tabella riassuntiva di seguito esposta sono inoltre definiti i valori massimi dei residui relativi a ciascun campo di misurazione investigato ($d_{c,rel}$).

Nelle schede successive il dettaglio delle attività eseguite per ciascun parametro con evidenza delle risposte strumentali per ciascun livello emissivo simulato con lo standard gassoso di riferimento.

Sistema	Parametro	Coeff. angolare	Intercetta	$ d_{c,rel} $ [%] ⁽¹⁾	Risposta lineare
Camino TG3	O ₂	1,006	0,194	0,627	sì
	CO	1,029	0,164	1,198	sì
	NO	0,999	-0,628	0,955	sì

⁽¹⁾ In questa colonna viene riportata, per ogni parametro, la massima deviazione dei valori letti dallo strumento espressa, a meno del segno, in termini percentuali

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina 24 di 30
		Prot. n° 049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev. 00
Cliente Acea Produzione S.p.A.	Presso Stabilimento di Roma	Data 18/02/2019

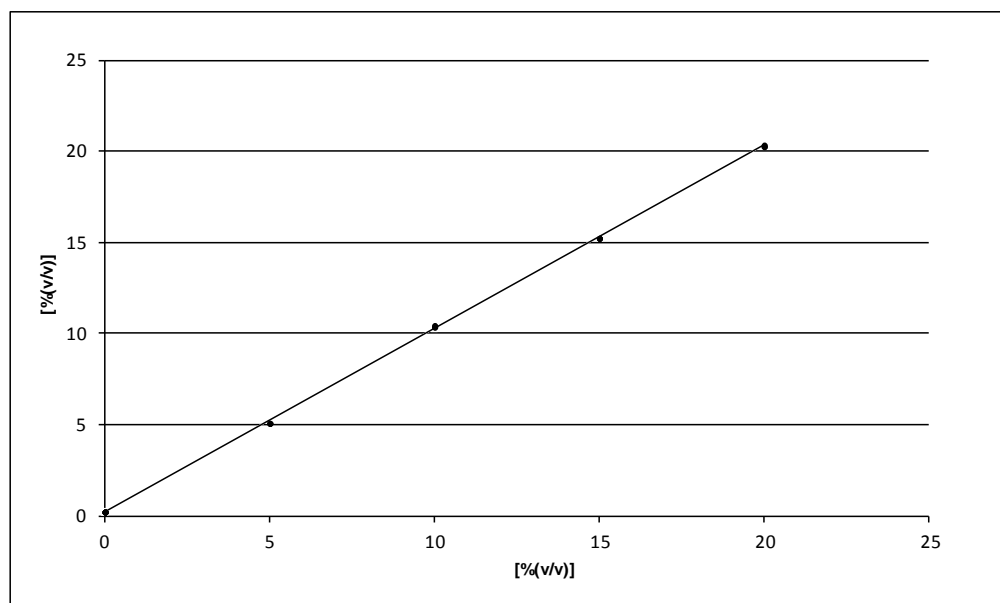
Data di esecuzione:	22/10/2018
Cliente:	Acea
Impianto:	Montemartini TG3
Parametro:	O ₂
Analizzatore:	Oximat 6E
Fondo scala impostato:	25 [% (v/v)]

Bombola:	siad
n° serie	s1223202
Composizione	25 [% (v/v)]
Scadenza Bombola	25/09/2022

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,22	0,22	0,21	0,217	0,023	0,092	OK
1	5,00	5,11	5,10	5,10	5,103	-0,122	-0,487	OK
2	10,00	10,41	10,41	10,42	10,413	0,157	0,627	OK
3	15,00	15,23	15,22	15,22	15,223	-0,065	-0,259	OK
4	20,00	20,34	20,31	20,31	20,320	0,001	0,002	OK
Replica 0	0,00	0,20	0,20	0,20	0,200	0,006	0,025	OK

n _{totale}	18
B=	1,006
A=	0,194


Legenda	
n _{totale}	Numero totale di ripetizioni effettuate
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
Y	Media dei valori determinati per un livello
d _c	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d _{c,rel}	Valore di d _c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato per lo strumento



Esito del test
Conformemente a quanto riportato nella norma UNI EN 14181:2015 (B.4), la risposta strumentale si considera lineare se, per tutti i livelli di concentrazione investigati risulta $d_{c,rel} < 5\%$.

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina 25 di 30
		Prot. n° 049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev. 00
Cliente Acea Produzione S.p.A.	Presso Stabilimento di Roma	Data 18/02/2019

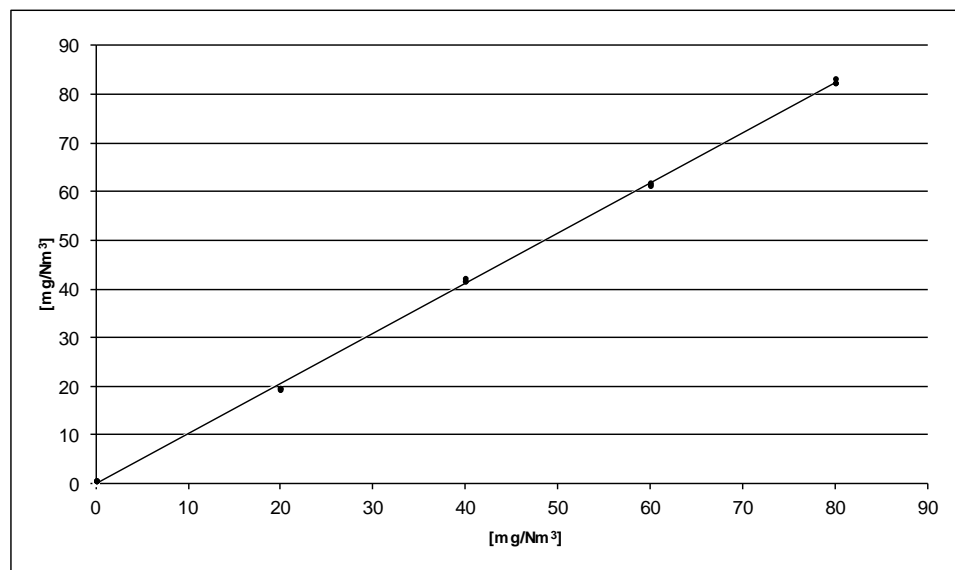
Data di esecuzione:	22/10/2018
Cliente:	Acea
Impianto:	Montemartini TG3
Parametro:	CO
Analizzatore:	Ultramat
Fondo scala impostato:	100 [mg/Nm ³]

Bombola:	siad
n° serie	s0775936
Composizione	[mg/Nm ³]
Scadenza Bombola	05/04/2021

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	0,50	0,50	0,50	0,500	0,336	0,336	OK
1	20,00	19,54	19,43	19,65	19,540	-1,198	-1,198	OK
2	40,00	42,35	41,65	41,64	41,880	0,568	0,568	OK
3	60,00	61,32	61,98	61,66	61,653	-0,233	-0,233	OK
4	80,00	82,43	83,20	82,32	82,650	0,190	0,190	OK
Replica 0	0,00	0,50	0,50	0,50	0,500	0,336	0,336	OK

n _{totale}	18
B=	1,029
A=	0,164

Legenda	
n _{totale}	Numero totale di ripetizioni effettuate
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
Y	Media dei valori determinati per un livello
d _c	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d _{c,rel}	Valore di d _c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato per lo strumento



Esito del test
Conformemente a quanto riportato nella norma UNI EN 14181:2015 (B.4), la risposta strumentale si considera lineare se, per tutti i livelli di concentrazione investigati risulta d _{c,rel} < 5%.

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina	26 di 30
		Prot. n°	049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.	00
Cliente Acea Produzione S.p.A.	Presso Stabilimento di Roma	Data	18/02/2019

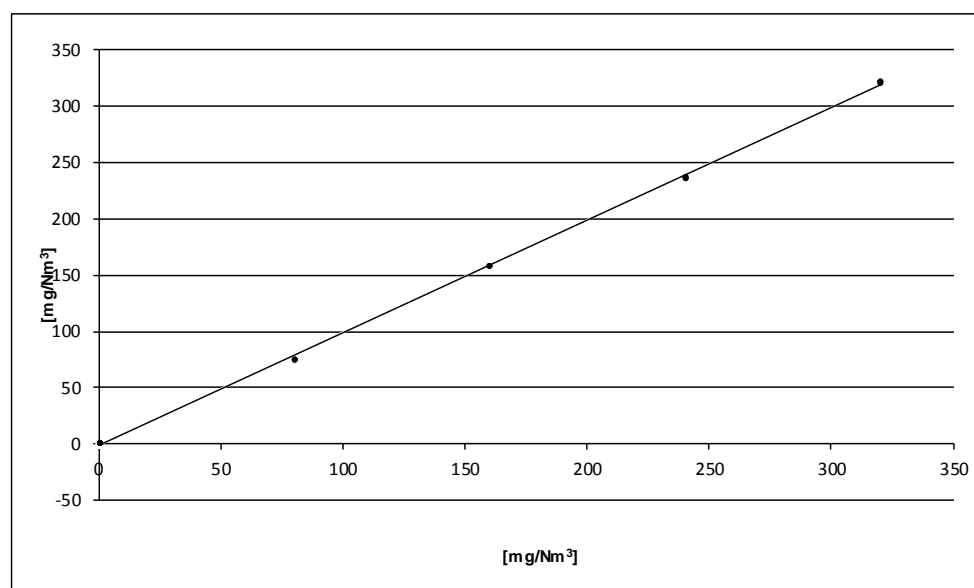
Data di esecuzione:	22/10/2018
Cliente:	Acea
Impianto:	Montemartini TG3
Parametro:	NO
Analizzatore:	ultramat
Fondo scala impostato:	400 [mg/Nm ³]

Bombola:	siad
n° serie	s5177322
Composizione	[mg/Nm ³]
Scadenza Bombola	21/03/2019

Livello	Valore di riferimento	Ripetizioni			Y	d _c	d _{c,rel}	Esito
		1	2	3				
0	0,00	1,40	1,40	1,40	1,400	2,028	0,507	OK
1	80,00	75,40	75,40	75,60	75,467	-3,821	-0,955	OK
2	160,00	158,21	158,22	158,22	158,217	-0,987	-0,247	OK
3	240,00	236,40	236,40	238,60	237,133	-1,986	-0,497	OK
4	320,00	321,30	322,20	322,42	321,974	2,939	0,735	OK
Replica 0	0,00	1,20	1,20	1,20	1,200	1,828	0,457	OK

n _{totale}	18
B=	0,999
A=	-0,628


Legenda	
n _{totale}	Numero totale di ripetizioni effettuate
B	Coefficiente angolare della retta di regressione determinata
A	Termine noto della retta di regressione determinata
Y	Media dei valori determinati per un livello
d _c	Residuo - Definito come differenza tra Y e la concentrazione stimata per quel livello mediante la retta di regressione
d _{c,rel}	Valore di d _c riferito in termini percentuali al valore di fondo scala impostato per lo strumento



Esito del test
Conformemente a quanto riportato nella norma UNI EN 14181:2015 (B.4), la risposta strumentale si considera lineare se, per tutti i livelli di concentrazione investigati risulta d _{c,rel} < 5%.

per esecuzione

OT in Campo

	VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI	Pagina27 di 30
		Prot. n°049L/19/EA
RELAZIONE TECNICA – TG3		Rev.00
ClienteAcea Produzione S.p.A.	PressoStabilimento di Roma	Data18/02/2019

VERIFICA IN CAMPO DELLO SME – DETERMINAZIONE DELL'IAR

Nella tabella seguente un quadro riassuntivo con i valori dell'IAR calcolati per ciascuno dei parametri oggetto di test (cfr. scheda tecnica 2).

Nelle schede successive, il dettaglio dei valori medi registrati dai due sistemi relativi agli intervalli temporali di riferimento per le prove eseguite.

Parametro	Indice di Accuratezza relativo %
O ₂	96,10
CO	59,18 (*)
NO _x (come NO ₂)	85,63

(*) Per i parametri per cui lo IAR risulta inferiore all'80% oppure non determinabile N.D., si faccia riferimento alle considerazioni riportate all'interno della **SCHEDA TECNICA 2 - INDICE DI ACCURATEZZA RELATIVO**.



VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

Pagina 28 di 30

Prot. n° 049L/19/EA

RELAZIONE TECNICA – TG3

Rev. 00

Cliente Acea Produzione S.p.A.

Presso Stabilimento di Roma

Data 18/02/2019

Acea Produzione S.p.A.Via Ostiense, 106
Roma (RM)

Parametro:

O₂

Metodo di prova:

UNI EN 14789:2017

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [% (v/v)]	RIF [% (v/v)]	Xi
25/10/2018 11.00	60	15,80	15,28	0,52
25/10/2018 12.04	60	15,82	15,27	0,55
25/10/2018 13.10	60	15,81	15,25	0,56

M(Xi)= 0,54**Mr=** 15,27**s(Xi)=** 0,02

tn= 4,303

N° prove= 3

Ic= 0,05

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono espressi su base secca

LEGENDA

Xi = Valori medi Rif - valori medi SME

M(Xi) = Media dei valori Xi

Mr = media dei valori Rif

s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi

Ic = Intervallo di confidenza

tn = t di Student (95% confidenza)

IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]

IAR= 96,10

Analisi eseguite da:

ECO CHIMICA ROMANA S.r.l.

Via Morsasco, 71

00166 Roma

Punto di emissione:

E3

Riferimento: Rapporto di prova n° 18/353/3

Roma, 15/02/2018

Pagina 1 di 1



VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

Pagina 29 di 30

Prot. n° 049L/19/EA

RELAZIONE TECNICA – TG3

Rev. 00

Cliente Acea Produzione S.p.A.

Presso Stabilimento di Roma

Data 18/02/2019

Acea Produzione S.p.A.Via Ostiense, 106
Roma (RM)

Parametro:

CO

Metodo di prova:

UNI EN 15058:2017

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mg/Nm ³]	RIF [mg/Nm ³]	Xi
25/10/2018 11.00	60	1,60	2,33	0,73
25/10/2018 12.04	60	1,29	2,07	0,78
25/10/2018 13.10	60	1,26	1,93	0,67

M(Xi)= 0,73**Mr=** 2,11**s(Xi)=** 0,05

tn= 4,303

N° prove= 3

Ic= 0,13

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati (P=1013 mbar, T=273K), espressi su base secca e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso

LEGENDA

Xi = Valori medi Rif - valori medi SME
M(Xi) = Media dei valori Xi
Mr = media dei valori Rif
s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
Ic = Intervallo di confidenza
tn = t di Student (95% confidenza)
IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]
N.D. = Non Determinabile

IAR= 59,18Analisi eseguite da:
ECO CHIMICA ROMANA S.r.l.
Via Morsasco, 71
00166 Roma

Punto di emissione:

E3

Riferimento: Rapporto di prova n° 18/353/3

Roma, 15/02/2018

Pagina 1 di 1



VERIFICA IN CAMPO DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI

Pagina 30 di 30

Prot. n° 049L/19/EA

RELAZIONE TECNICA – TG3

Rev. 00

Cliente Acea Produzione S.p.A.

Presso Stabilimento di Roma

Data 18/02/2019

Acea Produzione S.p.A.

Via Ostiense, 106
Roma (RM)

Parametro:

NO_x (come NO₂)

Metodo di prova:

UNI EN 14792:2017

Data e ora inizio campionamento	Durata	SME [mg/Nm ³]	RIF [mg/Nm ³]	Xi
25/10/2018 11.00	60	317,35	350,28	32,93
25/10/2018 12.04	60	323,06	339,38	16,32
25/10/2018 13.10	60	324,29	356,10	31,81

M(Xi)= 27,02**Mr=** 348,59**s(Xi)=** 9,28

tn= 4,303

N° prove= 3

Ic= 23,06

I dati rilevati da entrambi i sistemi sono normalizzati (P=1013 mbar, T=273K),
espressi su base secca e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente
riscontrato nell'effluente gassoso

LEGENDA

Xi = Valori medi Rif - valori medi SME
M(Xi) = Media dei valori Xi
Mr = media dei valori Rif
s(Xi) = deviazione standard dei valori Xi
Ic = Intervallo di confidenza
tn = t di Student (95% confidenza)
IAR = Indice di Accuratezza Relativo [%]

IAR= 85,63

Analisi eseguite da:
ECO CHIMICA ROMANA S.r.l.
Via Morsasco, 71
00166 Roma

Punto di emissione:

E3

Riferimento: Rapporto di prova n° 18/353/3

Roma, 15/02/2018

Pagina 1 di 1

Roma, 15/02/2019

Spett.le
Acea Produzione S.p.A
Stabilimento di Montemartini
Via Ostiense, 106
Roma (RM)**RAPPORTO DI PROVA N° 18/353/3**

<i>Identificazione della prova</i>	
Monossido di Carbonio (CO)	UNI EN 15058:2017
Ossidi di Azoto (come NO ₂)	UNI EN 14792:2017
Ossigeno (O ₂)	UNI EN 14789:2017

<i>Identificazione del punto di campionamento</i>	
Stabilimento	Centrale Montemartini - Roma
Punto di emissione	TG3
Diametro camino [m]	2,984 x 4,404
Superficie camino [m ²]	13,14
Altezza del camino dal suolo [m]	20
Altezza del punto di prelievo dal suolo [m]	6,5

<i>Personale che ha eseguito il campionamento</i>	
Nome e Cognome	Qualifica
Riccardo Micangeli	Operatore Tecnico
Federico Altigieri	Operatore Tecnico

<i>Descrizione delle condizioni operative e delle eventuali variazioni durante le misure</i>	
L'impianto era esercito a regime	
Condizioni ambientali in grado di influenzare il campionamento	Nessuna

RAPPORTO DI PROVA N° 18/353/3

<i>Risultati delle prove</i>				
Data e ora di campionamento	Durata del prelievo [min]	O ₂ [% (v/v)] ⁽¹⁾	CO [mg/Nm ³] ⁽²⁾	NO _x [mg/Nm ³] ⁽²⁾
25/10/2018 11.00	60	15,28	2,33	350,28
25/10/2018 12.04	60	15,27	2,07	339,38
25/10/2018 13.10	60	15,25	1,93	356,10

⁽¹⁾ I dati rilevati sono espressi su base secca.

⁽²⁾ I dati rilevati sono normalizzati (P=1.013,25 mbar, T=273,15 K), espressi su base secca e riferiti al tenore di ossigeno effettivamente riscontrato nell'effluente gassoso.

Fine del rapporto di prova.

Tale rapporto di prova riguarda unicamente il /gli oggetto/i sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del laboratorio Eco Chimica Romana S.r.l.

Il Responsabile del Laboratorio
Ordine dei Chimici del Lazio – Umbria – Abruzzo – Molise
Iscrizione n.2012
Documento con firma digitale ai sensi della normativa vigente
Dr. Fernando Conti