

## Valutazione IAR

D.Lgs. 152/06 Parte V, All. VI

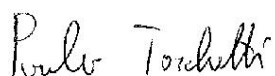
EMISSIONE E1

**VERSALIS S.p.A.**

Stabilimento di Porto Torres (SS)

<b>Sito di intervento</b>	Sito di Porto Torres (SS) - Camino E1
<b>Data dei rilievi</b>	16 e 18 gennaio 2018
<b>Data della relazione</b>	26 febbraio 2018

Redatto da  
Ing. Paolo Tarchetti



Verificato da  
Dott. Marco Bazzoni



Approvato da  
Dott. Mario Nerva



I risultati contenuti nel presente documento si riferiscono esclusivamente ai campioni oggetto di prova.  
Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Chelab.  
Il presente documento non costituisce ed implica in nessun caso un'approvazione o una giustificazione delle condizioni operative o di impianto oggetto di misura.  
Le prove di Laboratorio sono state eseguite presso la sede di Volpiano, Corso Europa, 600/A – Volpiano (Torino)  
Il presente documento é composto da n° 17 pagine in totale, esclusi gli allegati.

## **1. Premessa**

L'obiettivo del presente lavoro, secondo quanto concordato con la Direzione della **VERSALIS S.p.A.**, è quello di verificare le prestazioni degli analizzatori di gas presenti sul gruppo E1 dello stabilimento di Porto Torres (SS).

La verifica è stata effettuata mediante il calcolo dell'indice di accuratezza relativo (IAR), così come previsto dal D.Lgs. 152/06 Parte V, All. VI, comma 4, in seguito a misure effettuate da un sistema di riferimento.

Le misurazioni sono state effettuate in data 16 e 18 gennaio 2018, secondo le norme previste dal D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i. da parte del nostro personale tecnico specializzato ed attrezzato con laboratorio mobile.

La presente costituisce la relazione tecnica di commento ai rilievi eseguiti.

## 2. Verifica dell'Indice di Accuratezza Relativo (IAR)

La verifica di accuratezza di una misura si effettua confrontando le misure rilevate dal sistema in esame con le misure rilevate nella stesso punto o nella stessa zona di campionamento da un altro sistema di misura assunto come riferimento.

L'accordo tra i due sistemi si valuta, effettuando almeno tre misure di confronto, tramite l'indice di accuratezza relativo (IAR).

L'indice di accuratezza relativo si calcola dopo aver determinato i valori assoluti delle differenze delle concentrazioni misurate dai due sistemi nelle N prove effettuate.

Indicato con  $X_i$  il valore assoluto di detta differenza nella i-esima prova si ha:

$$IAR = 100 \times \left( 1 - \frac{(M + I_c)}{M_R} \right) \quad (1)$$

Dove

$M$  è la media aritmetica degli N valori  $X_i$

$M_R$  è la media dei Valori dalle concentrazioni rilevate dal sistema di riferimento

$I_c$  è il valore assoluto dell'intervallo di confidenza calcolato per la media degli n valori  $X_i$ ; ossia

$$I_c = t_n \left( \frac{S}{\sqrt{N}} \right) \quad (2)$$

N è il numero delle misure effettuate

$t_n$  è il t di Student calcolato per un livello di fiducia del 95% e per (n) gradi di libertà pari a (N-1)

S è la deviazione standard dei valori  $X_i$

I valori di t di Student sono riportati nella tabella seguente in funzione del numero N delle misure effettuate.'

N	tn	N	tn	N	tn
		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

### 3. Metodi di campionamento e di analisi

I metodi utilizzati per i campionamenti e le successive analisi sono riportati di seguito:

#### Riferimenti alle metodiche ufficiali

- **Determinazione di velocità, temperatura e pressione in flussi gassosi convogliati mediante l'impiego del tubo di Pitot:** metodo UNI 10169:2001 - determinazione manuale
- **Determinazione di umidità:** metodo UNI EN 14790:2006 – determinazione manuale previa condensazione/adsorbimento
- **Determinazione del tenore di ossigeno:** metodo UNI EN 14789:2006 – determinazione mediante analizzatore paramagnetico
- **Determinazione della concentrazione degli ossidi di azoto espressi come NO<sub>2</sub>:** metodo UNI EN 14792:2006 – determinazione mediante analizzatore chemiluminescenza
- **Determinazione della concentrazione di monossido di carbonio:** metodo UNI EN 15058:2006 – determinazione mediante analizzatore NDIR
- **Determinazione della concentrazione di biossido di zolfo:** metodo UNI EN 14791:2006 – determinazione manuale

I coefficienti applicati alle misure di concentrazione in ppm per l'espressione dei valori in mg/Nm<sup>3</sup> (ovvero volumi misurati a 0°C e 1 atm) sono riportati nella tabella seguente:

Parametro	Costante di correlazione ( $\frac{mg}{Nm^3 ppm}$ )
NO <sub>x</sub> espressi come NO <sub>2</sub>	2,054
CO	1,25

### Gas permanenti

Lo strumento utilizzato come sistema di riferimento per la misura della concentrazione dei gas è uno strumento multiparametrico che utilizza gli stessi principi di misurazione adottati nei CEMS permanenti. Questi includono NDIR (pneumatico) per quanto riguarda l'analisi di CO e SO<sub>2</sub>, NDIR (pirosensore) per la CO<sub>2</sub>, la chemiluminescenza (CLD modulazione a flusso incrociato) per la determinazione degli NO<sub>x</sub> e un sensore paramagnetico per le misure di O<sub>2</sub>.

#### CARATTERISTICHE TECNICHE

Modello	PG-350 SRM
Componenti misurabili	NO <sub>x</sub> /SO <sub>2</sub> /CO/CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub>
Principio di analisi	NO <sub>x</sub> : Chemiluminescenza (CLD) SO <sub>2</sub> /CO/CO <sub>2</sub> : Infrarosso non dispersivo (NDIR) O <sub>2</sub> : Paramagnetico
Campi di misura	NO <sub>x</sub> : 0-25/50/100/250/500/1000/2500 ppm SO <sub>2</sub> : 0-50/100/200/500 ppm CO: 0-60/100/200/500/1000 ppm CO <sub>2</sub> : 0-10/20/30% O <sub>2</sub> : 0-10/25%
Ripetibilità	± 0,5% del fondo scala (NO <sub>x</sub> : ≥ 100 ppm range / CO: ≥ 1000 ppm range) ± 1% del fondo scala
Linearità	± 2% del fondo scala
Deriva	± 1% del fondo scala/giorno (SO <sub>2</sub> : ± 2% del fondo scala/giorno)

Il sistema di campionamento consiste in una sonda dotata di filtro per il particolato, un collettore di condensa, una pompa di campionamento, un refrigeratore elettronico per la rimozione dell'acqua, una valvola a solenoide per l'autodrenaggio, un convertitore degli NO<sub>x</sub> in NO e uno scrubber dedicato alla rimozione dell'ozono generatosi internamente allo strumento durante le misure.

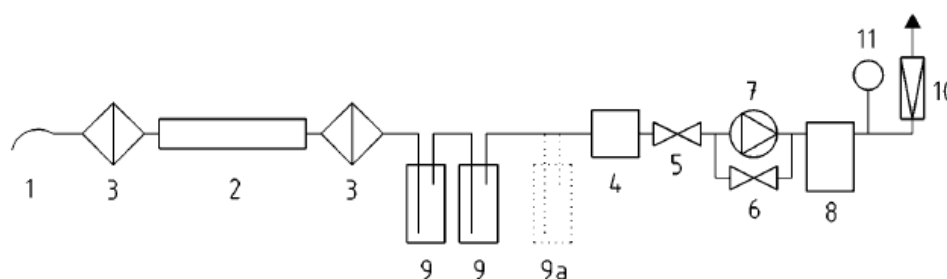
In Allegato 1 vengono riportati i certificati delle miscele di gas standard utilizzate per la taratura dello strumento.

## Biossido di zolfo

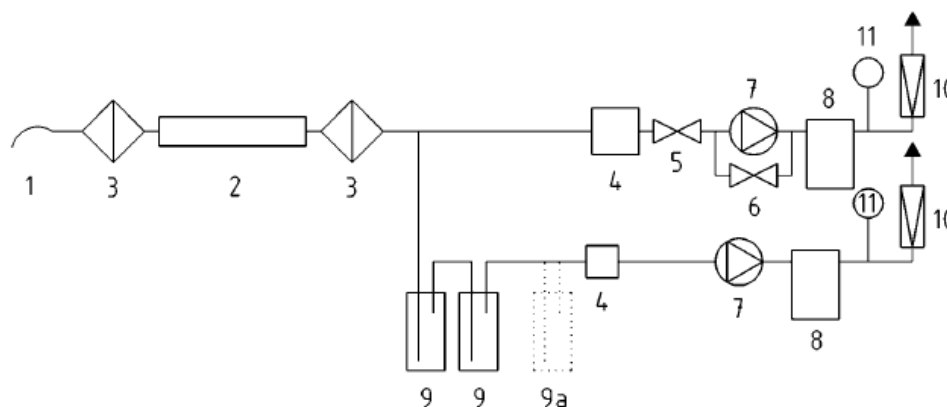
La determinazione degli ossidi di zolfo è effettuata secondo il metodo UNI EN 14791:2006. Il gas prelevato viene detratto della parte solida mediante filtrazione del particolato a temperatura controllata e campionato in linea su soluzione di assorbimento specifica ossidante.

La determinazione degli anioni risultanti viene di seguito effettuata in laboratorio mediante IC.

Si riporta la linea di campionamento estratta dal metodo



a) Main-stream sampling



b) Side-stream sampling

### Key

- |   |   |
|---|---|
| 1 Nozzle  | 7 Pump                                  |
| 2 Probe   | 8 Gas volume meter                      |
| 3 Filter (either behind or in front of the probe) | 9 Absorber                              |
| 4 Dryer cartridge                                 | 9a Safety bottle (trap)                 |
| 5 Valve   | 10 Gas flow meter                       |
| 6 By-pass valve                                   | 11 Temperature and pressure measurement |

#### 4. Punti di campionamento

Il D.Lgs. 152/06 Parte V, All. VI, comma 4 prevede che le misure degli inquinanti gassosi da parte del sistema di riferimento debbano essere effettuate nello stesso punto o nella stessa zona di campionamento degli analizzatori montati in situ, con misura diretta o di tipo estrattivo.

Per il punto di emissione oggetto di verifica, è stata utilizzata la sonda esistente sul condotto effettuando le misure su una derivazione dalla linea di rilievo degli analizzatori.

Elenco della strumentazione installata nel punto emissivo oggetto della presente indagine:

Tipologia	Marca	Modello	Serie Number	Tecnica misura	Fondo Scala
Cabina AMS	Siemens	M52033-A1677	H5-453	/	/
Analizzatore O <sub>2</sub>	Siemens	Oxymat 6E 7MB2021-0FA00-1DB1	N1CD362	Paramagnetismo	25%
Analizzatore NO	Siemens	Oxymat 6E 7MB2121-0PF21-1AA4-Z	N1F6309	Infrarosso	0-300 mg/m <sup>3</sup> 0-3000mg/m <sup>3</sup>
Analizzatore SO <sub>2</sub>	Siemens	Oxymat 6E 7MB2121-0ND20-1AA4-Z	N1D9750	Infrarosso	0-300 mg/m <sup>3</sup> 0-3000mg/m <sup>3</sup>
Analizzatore CO	Siemens	Oxymat 6E 7MB2121-0XD21-0AA4-Z	N1F4252	Infrarosso	0-50 mg/m <sup>3</sup> 0-1000mg/m <sup>3</sup>



## 5. Risultati prove di misura - EMISSIONE E1

Vengono riportati i risultati ottenuti dalla prove effettuate. L'accuratezza è stata valutata sulla base dei valori forniti dall'esercente.

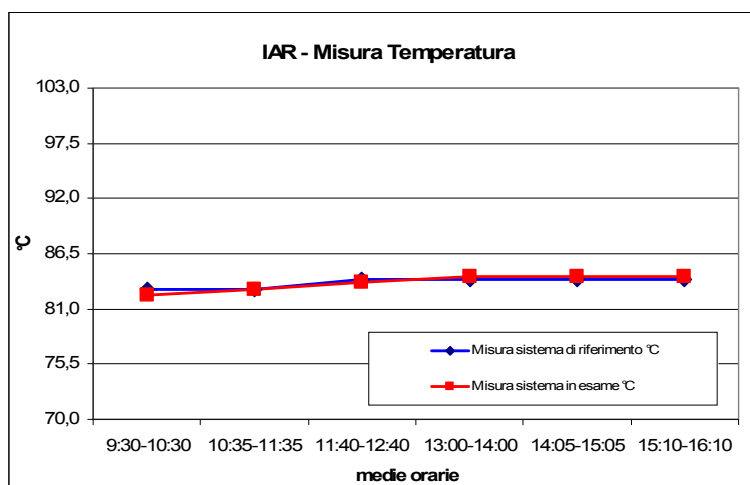
In Allegato 2 vengono riportati i dati puntuali con le medie-minuto di ogni prova effettuata.

Prove del 18 gennaio 2018

Indice di Accuratezza del parametro: **Temperatura**

PARAMETRO	Ora	Misura sistema di riferimento	Misura sistema in esame	Differenza Xi	Ic	IAR
		°C	°C			
<b>Temperatura</b>	9:30-10:30	83,00	82,41	0,59	0,18	<b>99,46</b>
	10:35-11:35	83,00	82,94	0,06		
	11:40-12:40	84,00	83,73	0,28		
	13:00-14:00	84,00	84,25	0,25		
	14:05-15:05	84,00	84,25	0,25		
	15:10-16:10	84,00	84,23	0,23		

Per il calcolo dello IAR sono state utilizzate le medie orarie espresse in °C.

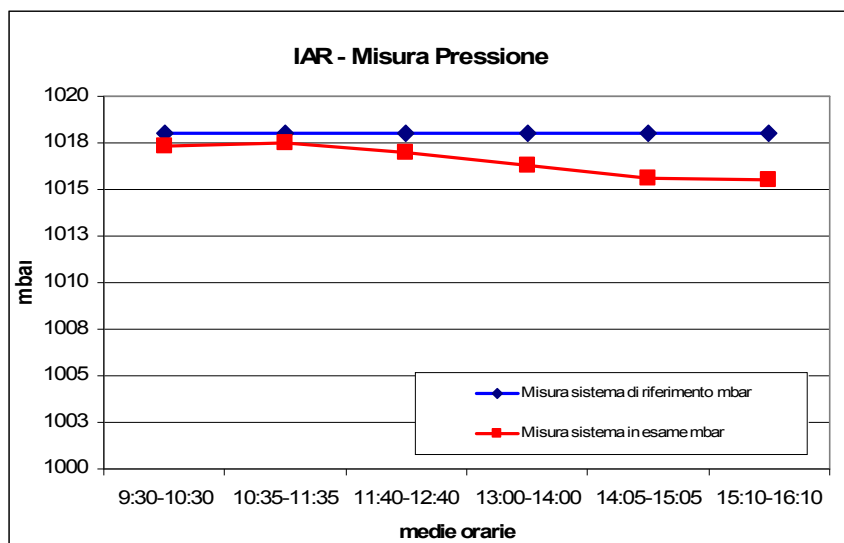


Prove del 18 gennaio 2018

 Indice di accuratezza del parametro: **pressione**

PARAMETRO	Ora	Misura sistema di riferimento	Misura sistema in esame	Differenza Xi	Ic	IAR
		mbar	mbar			
<b>Pressione</b>	9:30-10:30	1018	1017	0,68	0,90	<b>99,77</b>
	10:35-11:35	1018	1017	0,52		
	11:40-12:40	1018	1017	1,00		
	13:00-14:00	1018	1016	1,74		
	14:05-15:05	1018	1016	2,36		
	15:10-16:10	1018	1015	2,51		

Per il calcolo dello IAR sono state utilizzate le medie orarie espresse in mbar.

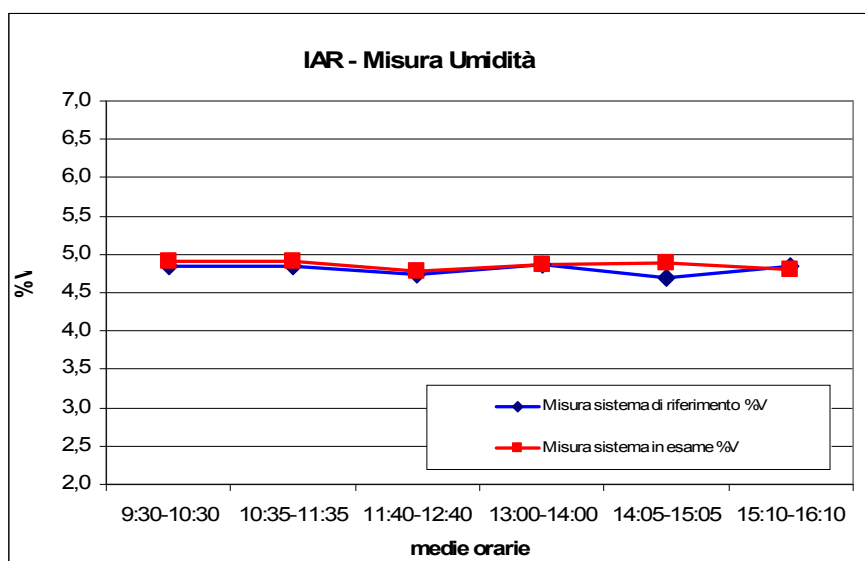


Prove del 18 gennaio 2018

 Indice di accuratezza del parametro: **umidità**

PARAMETRO	Ora	Misura sistema di riferimento	Misura sistema in esame	Differenza Xi	Ic	IAR
		%V	%V			
<b>Umidità</b>	9:30-10:30	4,84	4,92	0,08	0,07	<b>97,16</b>
	10:35-11:35	4,84	4,91	0,07		
	11:40-12:40	4,75	4,77	0,03		
	13:00-14:00	4,87	4,87	0,00		
	14:05-15:05	4,70	4,89	0,19		
	15:10-16:10	4,85	4,80	0,05		

Per il calcolo dello IAR sono state utilizzate le medie orarie espresse in % v/v.

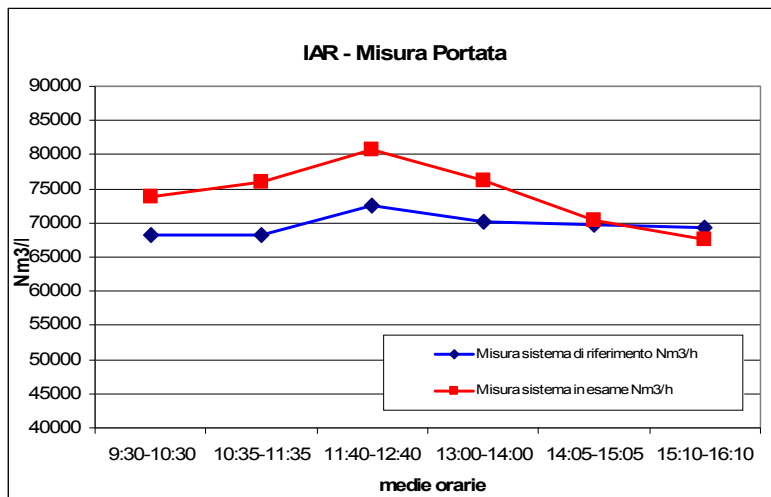


Prove del 18 gennaio 2018

 Indice di accuratezza del parametro: **portata secca**

PARAMETRO	Ora	Misura sistema di riferimento	Misura sistema in esame	Differenza Xi	Ic	IAR
		Nm3/h	Nm3/h			
<b>Portata secca</b>	9:30-10:30	68313	73884	5571	3392	<b>88,03</b>
	10:35-11:35	68164	76034	7870		
	11:40-12:40	72569	80829	8260		
	13:00-14:00	70175	76117	5942		
	14:05-15:05	69845	70292	447		
	15:10-16:10	69281	67662	1619		

I valori di concentrazione sono riferiti al gas secco, in condizioni normali (273 K, 101,3 kPa) e al tenore di ossigeno presente nei fumi

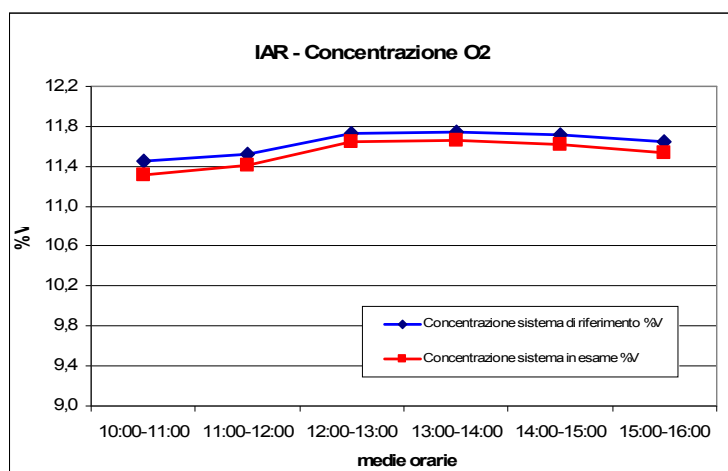


Prove del 16 gennaio 2018

 Indice di accuratezza del parametro: **ossigeno**

PARAMETRO	Ora	Concentrazione sistema di riferimento	Concentrazione sistema in esame	Differenza Xi	Ic	IAR
		%V	%V			
<b>Ossigeno</b>	10:00-11:00	11,46	11,31	0,14	0,02	<b>98,90</b>
	11:00-12:00	11,52	11,41	0,10		
	12:00-13:00	11,73	11,64	0,08		
	13:00-14:00	11,74	11,66	0,08		
	14:00-15:00	11,72	11,62	0,10		
	15:00-16:00	11,64	11,53	0,11		

I valori di concentrazione sono riferiti al gas secco, in condizioni normali (273 K e 101,3 kPa).

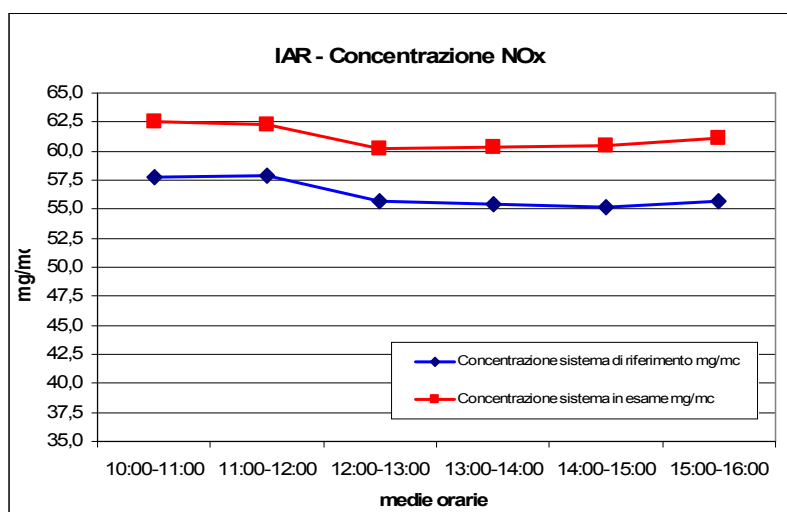


Prove del 16 gennaio 2018

 Indice di accuratezza del parametro: **NO<sub>2</sub> espresso come NO<sub>x</sub>**

PARAMETRO	Ora	Concentrazione sistema di riferimento	Concentrazione sistema in esame	Differenza Xi	Ic	IAR
		mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>			
<b>NO<sub>2</sub> espresso come NO<sub>x</sub></b>	10:00-11:00	57,73	62,60	4,87	0,40	<b>90,60</b>
	11:00-12:00	57,89	62,30	4,41		
	12:00-13:00	55,63	60,20	4,57		
	13:00-14:00	55,46	60,30	4,84		
	14:00-15:00	55,19	60,50	5,31		
	15:00-16:00	55,75	61,10	5,35		

I valori di concentrazione sono riferiti al gas secco, in condizioni normali (273 K e 101,3 kPa) e al tenore di ossigeno presente nei fumi

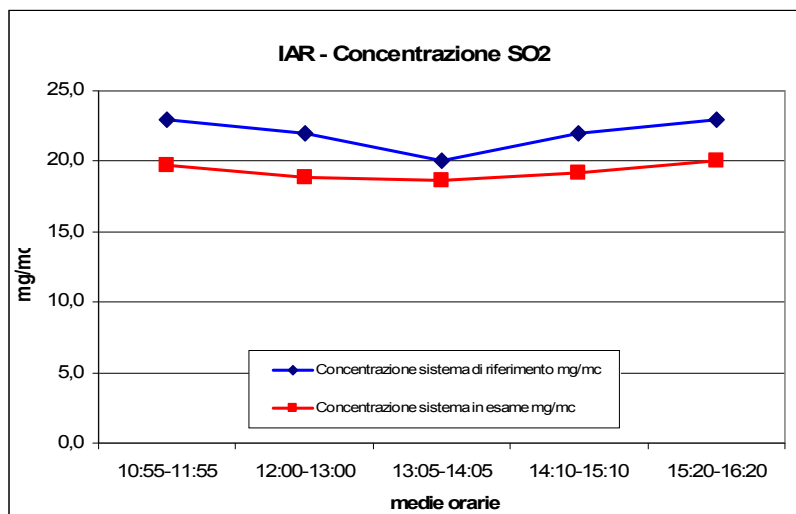


Prove del 16 gennaio 2018

 Indice di accuratezza del parametro: **SO<sub>2</sub>**

PARAMETRO	Ora	Concentrazione sistema di riferimento	Concentrazione sistema in esame	Differenza Xi	Ic	IAR
		mg/m <sup>3</sup>	mg/m <sup>3</sup>			
<b>SO<sub>2</sub></b>	10:55-11:55	23	19,8	3,25	0,95	<b>83,30</b>
	12:00-13:00	22	18,9	3,15		
	13:05-14:05	20	18,6	1,38		
	14:10-15:10	22	19,1	2,87		
	15:20-16:20	23	20,0	2,97		

I valori di concentrazione sono riferiti al gas secco, in condizioni normali (273 K e 101,3 kPa) e al tenore di ossigeno presente nei fumi



Prove del 16 gennaio 2018

Indice di accuratezza del parametro: **CO**

PARAMETRO	Ora	Concentrazione sistema di riferimento	Concentrazione sistema in esame	Differenza Xi	Ic	IAR
		mg/m3	mg/m3			
<b>CO</b>	10:00-11:00	1,43	1,31	-	-	-
	11:00-12:00	<1,3	1,31	-		
	12:00-13:00	<1,3	1,25	-		
	13:00-14:00	<1,3	1,21	-		
	14:00-15:00	<1,3	1,23	-		
	15:00-16:00	<1,3	1,32	-		

I valori di concentrazione sono riferiti al gas secco, in condizioni normali (273 K e 101,3 kPa) e al tenore di ossigeno presente nei fumi

Le concentrazioni di Monossido di carbonio rilevate dallo SME risultano essere al di sotto del 2% del fondo scala di misura degli strumenti utilizzati.

Tali valori rientrano pertanto nel campo dell'incertezza di misura della tecnica analitica e non consentono di applicare il calcolo previsto dal Dlgs 152/06 nella determinazione dello IAR.

Nel caso in esame per la determinazione del monossido di carbonio i dati rilevati dal sistema SME sono prossimi al limite di rilevabilità del metodo applicato dal sistema di riferimento.



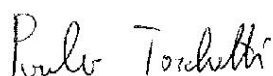
## **6. Conclusioni**

Dalla disamina delle prove effettuate presso il punto di emissione E1 della stabilimento di Porto Torres (SS) è stato possibile calcolare l'indice di accuratezza relativo (IAR), così come previsto dal D.Lgs. 152/06 Parte V, All. VI, comma 4 in modo da verificare le prestazioni degli analizzatori di gas presenti sull'impianto.

Tutte le grandezze oggetto di verifica, laddove i dati sono stati riscontrati superiori al limite di sensibilità dei metodi analitici applicati, hanno dimostrato un indice IAR superiore all'80%, valore indicato nel D.Lgs. 152/06 come indice di sufficiente grado di accuratezza relativo.

Si ricorda che il suddetto decreto prevede una periodicità di controlli almeno annuale.

Redatto da  
Ing. Paolo Tarchetti

Handwritten signature of Paolo Tarchetti in black ink.

Verificato da  
Dott. Marco Bazzoni

Handwritten signature of Marco Bazzoni in black ink.

Approvato da  
Dott. Mario Nerva

Handwritten signature of Mario Nerva in black ink.

## Valutazione IAR

D.Lgs. 152/06 Parte V, All. VI

# ALLEGATO 1

Certificati di analisi

Gas standard di taratura

Date : 15/05/17  
Praxair Ref. Nr. : 372,345,001  
Customer Ref. Nr : 1794 OS \_ LINE 13

To : RIVOIRA GAS SRL(SPG)  
STRADA TORINO 136

10034 CHIVASSO (TORINO)  
ITALIE

Cylinder Number : 12156656

Cylinder Type : 10HAL  
Valve Connection : N14 HPSS TD

Cylinder Pressure : 150.0 bara  
Cylinder Content : 1500 Liter

Page 1/1

CERTIFICATE OF ANALYSIS : CALIBRATION MIXTURE

CERTIFIED GAS MIXTURE

COMPONENTS	REQUESTED		RESULTS		UNCERTAINTY (%)	
CARBON MONOXIDE	250.0	MG/NM3	258.2	MG/NM3	± 1	REL
NITRIC OXIDE	300.0	MG/NM3	310.2	MG/NM3	± 1	REL
SULPHUR DIOXIDE	300.0	MG/NM3	300.5	MG/NM3	± 1	REL
NITROGEN	BALANCE		BALANCE			

310.2 MG/NM3 NOX

ANALYST :

ALEX STEVENS



We guarantee the stability of the product until 17/05/20 as far as it has not received an improper treatment.

Remarks :

- Do not use/store below -20 °C or above +50°C.
- The reported uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied with a coverage factor  $k=2$  which corresponds to a confidence interval of approximately 95%.
- The reported results are traceable to (inter)national standards.
- The reported results are related to 0°C and 1013 mbar.

29/09/2016

Spett.le

**THEOLAB SPA****VIA MILLELIRE SN-AGGL.INDINCUB. Z.I. MAR  
07048 PORTO TORRES  
SS**

Indirizzo di consegna	<b>VIA MILLELIRE SN-AGGL.INDINCUB. Z.I. MARINELLA 07048 PORTO TORRES (SS)</b>		
Certificato di analisi n.	<b>3672</b>	<b>( 28995 / 88754 )</b>	
Riferimento del cliente	<b>OACVO1600001238</b>		Data ordine cliente <b>20/09/2016</b>
Tipo di miscela	<b>MIX GSP B.TTE</b>	Gas	<b>Miscele Certificate</b>

**Certificato di analisi**

Componenti	Richiesta	Valore certificato	Incertezza estesa
<b>AZOTO</b>	<b>Resto</b>	<b>Resto</b>	
<b>OSSIGENO</b>	<b>= 20,00 %mol</b>	<b>= 19,99 %mol</b>	<b>0,20 %mol</b>

L'incertezza estesa è espressa come incertezza tipo moltiplicata per il fattore di copertura k=2, che per una distribuzione di probabilità normale, corrisponde ad un livello di fiducia del 95% circa.

Classificazione ADR **UN 1956 GAS COMPRESSO, N.A.S. (azoto,ossigeno), 2.2 - SCHEDA CEFIC 20G1A**

Scheda di sicurezza n. **LAB14-RG** Codice per preparazione **ISO 6142** Codice per analisi **ISO 6143**

Riferibilità **La catena di riferibilità ha inizio dai pesi utilizzati per la taratura (Certificati di Taratura LAT086 n° 143/2014; 144/2014; e Certificato di Taratura LAT117 n° 1484/12 )**

**Note**

Analista	<b>Luca Giordana</b>	Data analisi	<b>29/09/2016</b>
Garanzia di stabilità fino al	<b>29/09/2019</b>		
Temperatura minima di utilizzo e stoccaggio	<b>-20 °C</b>	Pressione minima di utilizzo	<b>10% Press. B.la</b>
Temperatura massima di utilizzo e stoccaggio	<b>50 °C</b>		
Capacità b.la (l)	<b>5,1</b>	Pressione b.la (bar abs)	<b>135,00</b>
		Contenuto b.la.	<b>0,70 m3</b>
Matricola	<b>JL9208</b>	Barcode	<b>12183717</b>
		Lotto	<b>1600088754</b>

Rivoira Gas S.r.l. - Il responsabile del laboratorio

## Valutazione IAR

D.Lgs. 152/06 Parte V, All. VI

# ALLEGATO 2

Acquisizioni SRM

Emissione E1

DATA ORA	NOX [mg/Nmc]	CO [mg/Nmc]	O2 [vol%]
16/01/2018 10:00	57,2	1,7	11,5
16/01/2018 10:01	57,0	2,4	11,3
16/01/2018 10:02	56,4	2,1	11,3
16/01/2018 10:03	56,5	2,2	11,3
16/01/2018 10:04	55,8	2,0	11,4
16/01/2018 10:05	57,0	1,5	11,4
16/01/2018 10:06	57,3	1,9	11,4
16/01/2018 10:07	58,0	1,8	11,3
16/01/2018 10:08	57,5	2,2	11,4
16/01/2018 10:09	56,9	2,1	11,4
16/01/2018 10:10	56,3	1,6	11,5
16/01/2018 10:11	57,4	2,3	11,5
16/01/2018 10:12	57,6	1,6	11,5
16/01/2018 10:13	57,9	<1,3	11,5
16/01/2018 10:14	56,4	2,1	11,7
16/01/2018 10:15	56,7	1,9	11,7
16/01/2018 10:16	57,8	1,7	11,5
16/01/2018 10:17	57,8	2,3	11,5
16/01/2018 10:18	57,5	1,7	11,5
16/01/2018 10:19	56,7	2,0	11,7
16/01/2018 10:20	57,5	1,4	11,5
16/01/2018 10:21	57,6	1,9	11,6
16/01/2018 10:22	58,1	2,3	11,5
16/01/2018 10:23	57,5	2,0	11,5
16/01/2018 10:24	57,0	1,4	11,5
16/01/2018 10:25	57,7	1,9	11,5
16/01/2018 10:26	57,3	1,9	11,5
16/01/2018 10:27	57,1	1,8	11,5
16/01/2018 10:28	57,5	1,8	11,4
16/01/2018 10:29	57,5	1,8	11,5
16/01/2018 10:30	57,3	2,3	11,5
16/01/2018 10:31	57,4	1,8	11,5
16/01/2018 10:32	58,0	1,9	11,4
16/01/2018 10:33	58,1	2,1	11,4
16/01/2018 10:34	58,4	2,2	11,4
16/01/2018 10:35	58,2	1,8	11,3
16/01/2018 10:36	58,6	1,7	11,3
16/01/2018 10:37	58,1	<1,3	11,6
16/01/2018 10:38	58,4	1,8	11,6
16/01/2018 10:39	58,6	2,0	11,6
16/01/2018 10:40	58,3	1,6	11,6
16/01/2018 10:41	59,2	2,4	11,6
16/01/2018 10:42	58,6	1,7	11,6
16/01/2018 10:43	58,4	1,4	11,6
16/01/2018 10:44	58,6	1,7	11,5
16/01/2018 10:45	57,9	1,4	11,4
16/01/2018 10:46	57,4	1,7	11,5
16/01/2018 10:47	58,8	1,7	11,4
16/01/2018 10:48	58,2	1,9	11,3
16/01/2018 10:49	58,3	1,7	11,3
16/01/2018 10:50	58,0	<1,3	11,4
16/01/2018 10:51	57,9	1,4	11,4
16/01/2018 10:52	58,1	2,4	11,4
16/01/2018 10:53	57,9	<1,3	11,4
16/01/2018 10:54	58,3	1,8	11,4
16/01/2018 10:55	58,1	<1,3	11,4
16/01/2018 10:56	58,7	1,7	11,4

16/01/2018 10:57	58,7	1,3	11,4
16/01/2018 10:58	58,8	1,9	11,3
16/01/2018 10:59	58,2	1,3	11,4
16/01/2018 11:00	58,3	1,4	11,4
16/01/2018 11:01	58,4	1,3	11,5
16/01/2018 11:02	58,4	<1,3	11,4
16/01/2018 11:03	59,0	1,8	11,4
16/01/2018 11:04	58,5	1,8	11,4
16/01/2018 11:05	58,3	1,6	11,5
16/01/2018 11:06	57,9	<1,3	11,5
16/01/2018 11:07	57,8	1,4	11,5
16/01/2018 11:08	57,9	<1,3	11,5
16/01/2018 11:09	58,0	1,3	11,6
16/01/2018 11:10	58,8	1,6	11,6
16/01/2018 11:11	58,1	1,7	11,5
16/01/2018 11:12	58,4	<1,3	11,5
16/01/2018 11:13	58,3	1,5	11,5
16/01/2018 11:14	57,9	1,6	11,5
16/01/2018 11:15	57,4	<1,3	11,5
16/01/2018 11:16	58,2	<1,3	11,5
16/01/2018 11:17	57,2	<1,3	11,6
16/01/2018 11:18	58,2	1,5	11,5
16/01/2018 11:19	59,1	2,0	11,4
16/01/2018 11:20	58,1	<1,3	11,4
16/01/2018 11:21	56,6	<1,3	11,8
16/01/2018 11:22	57,6	1,3	11,5
16/01/2018 11:23	58,0	<1,3	11,6
16/01/2018 11:24	57,8	<1,3	11,7
16/01/2018 11:25	58,5	<1,3	11,6
16/01/2018 11:26	58,0	1,7	11,5
16/01/2018 11:27	58,2	<1,3	11,6
16/01/2018 11:28	58,2	<1,3	11,6
16/01/2018 11:29	58,3	<1,3	11,7
16/01/2018 11:30	58,9	<1,3	11,5
16/01/2018 11:31	58,4	<1,3	11,5
16/01/2018 11:32	57,8	1,4	11,7
16/01/2018 11:33	58,2	<1,3	11,6
16/01/2018 11:34	58,2	<1,3	11,5
16/01/2018 11:35	57,9	1,6	11,5
16/01/2018 11:36	57,4	<1,3	11,6
16/01/2018 11:37	58,1	1,4	11,5
16/01/2018 11:38	57,8	1,4	11,5
16/01/2018 11:39	57,4	<1,3	11,5
16/01/2018 11:40	58,1	<1,3	11,4
16/01/2018 11:41	56,9	2,3	11,5
16/01/2018 11:42	58,0	<1,3	11,5
16/01/2018 11:43	57,9	<1,3	11,4
16/01/2018 11:44	57,5	<1,3	11,5
16/01/2018 11:45	56,1	<1,3	11,7
16/01/2018 11:46	56,1	<1,3	11,7
16/01/2018 11:47	57,3	1,4	11,6
16/01/2018 11:48	58,1	1,3	11,5
16/01/2018 11:49	57,9	<1,3	11,5
16/01/2018 11:50	57,6	1,5	11,5
16/01/2018 11:51	58,1	<1,3	11,5
16/01/2018 11:52	57,0	<1,3	11,6
16/01/2018 11:53	57,4	1,6	11,6
16/01/2018 11:54	57,0	1,7	11,6
16/01/2018 11:55	57,3	1,4	11,5

16/01/2018 11:56	57,6	<1,3	11,4
16/01/2018 11:57	57,9	<1,3	11,4
16/01/2018 11:58	57,8	1,4	11,4
16/01/2018 11:59	58,2	<1,3	11,4
16/01/2018 12:00	57,8	2,1	11,5
16/01/2018 12:01	56,6	1,3	11,6
16/01/2018 12:02	56,7	<1,3	11,7
16/01/2018 12:03	57,9	<1,3	11,6
16/01/2018 12:04	58,0	1,4	11,6
16/01/2018 12:05	57,6	<1,3	11,6
16/01/2018 12:06	57,8	1,7	11,5
16/01/2018 12:07	56,7	1,8	11,7
16/01/2018 12:08	57,5	1,9	11,6
16/01/2018 12:09	57,6	<1,3	11,7
16/01/2018 12:10	56,9	1,4	11,8
16/01/2018 12:11	56,4	<1,3	11,7
16/01/2018 12:12	54,7	<1,3	11,7
16/01/2018 12:13	54,6	<1,3	11,6
16/01/2018 12:14	55,1	<1,3	11,6
16/01/2018 12:15	54,8	<1,3	11,6
16/01/2018 12:16	54,8	<1,3	11,6
16/01/2018 12:17	55,2	<1,3	11,6
16/01/2018 12:18	55,5	<1,3	11,6
16/01/2018 12:19	55,6	1,5	11,6
16/01/2018 12:20	55,1	1,3	11,6
16/01/2018 12:21	55,4	1,9	11,6
16/01/2018 12:22	55,2	<1,3	11,8
16/01/2018 12:23	53,5	<1,3	12,1
16/01/2018 12:24	54,9	<1,3	12,0
16/01/2018 12:25	55,2	1,4	11,9
16/01/2018 12:26	56,0	<1,3	11,8
16/01/2018 12:27	55,2	<1,3	11,8
16/01/2018 12:28	55,2	<1,3	11,7
16/01/2018 12:29	55,2	<1,3	11,7
16/01/2018 12:30	54,7	<1,3	11,7
16/01/2018 12:31	55,1	<1,3	11,7
16/01/2018 12:32	52,9	<1,3	12,2
16/01/2018 12:33	55,5	<1,3	11,9
16/01/2018 12:34	56,2	<1,3	11,8
16/01/2018 12:35	55,9	1,4	11,7
16/01/2018 12:36	55,3	<1,3	11,8
16/01/2018 12:37	55,1	1,5	11,9
16/01/2018 12:38	55,2	<1,3	11,9
16/01/2018 12:39	55,1	<1,3	11,8
16/01/2018 12:40	55,4	<1,3	11,7
16/01/2018 12:41	55,5	1,4	11,6
16/01/2018 12:42	55,2	<1,3	11,6
16/01/2018 12:43	54,8	1,6	11,6
16/01/2018 12:44	54,9	<1,3	11,8
16/01/2018 12:45	55,7	<1,3	11,8
16/01/2018 12:46	56,2	<1,3	11,8
16/01/2018 12:47	56,2	<1,3	11,7
16/01/2018 12:48	55,7	<1,3	11,8
16/01/2018 12:49	55,8	<1,3	11,7
16/01/2018 12:50	54,8	1,3	11,8
16/01/2018 12:51	55,2	<1,3	11,8
16/01/2018 12:52	55,6	<1,3	11,8
16/01/2018 12:53	54,7	<1,3	11,8
16/01/2018 12:54	55,1	<1,3	11,9



16/01/2018 12:55	55,6	<1,3	11,8
16/01/2018 12:56	55,5	<1,3	11,7
16/01/2018 12:57	55,4	<1,3	11,7
16/01/2018 12:58	55,7	<1,3	11,7
16/01/2018 12:59	55,6	2,0	11,7
16/01/2018 13:00	54,8	1,4	11,9
16/01/2018 13:01	55,6	<1,3	11,8
16/01/2018 13:02	55,1	<1,3	11,8
16/01/2018 13:03	55,2	<1,3	11,7
16/01/2018 13:04	54,9	<1,3	11,7
16/01/2018 13:05	55,7	2,2	11,6
16/01/2018 13:06	55,2	<1,3	11,6
16/01/2018 13:07	55,2	1,6	11,6
16/01/2018 13:08	54,5	<1,3	11,9
16/01/2018 13:09	54,5	<1,3	11,9
16/01/2018 13:10	56,0	<1,3	11,7
16/01/2018 13:11	55,2	<1,3	11,9
16/01/2018 13:12	55,6	<1,3	11,8
16/01/2018 13:13	56,0	<1,3	11,8
16/01/2018 13:14	55,3	<1,3	11,9
16/01/2018 13:15	56,2	<1,3	11,8
16/01/2018 13:16	56,2	<1,3	11,8
16/01/2018 13:17	55,8	<1,3	11,7
16/01/2018 13:18	55,3	<1,3	11,7
16/01/2018 13:19	54,6	<1,3	11,8
16/01/2018 13:20	54,9	<1,3	11,7
16/01/2018 13:21	54,8	<1,3	11,8
16/01/2018 13:22	55,3	1,6	11,6
16/01/2018 13:23	55,4	<1,3	11,7
16/01/2018 13:24	55,8	<1,3	11,7
16/01/2018 13:25	55,8	<1,3	11,6
16/01/2018 13:26	55,3	<1,3	11,6
16/01/2018 13:27	55,1	2,0	11,6
16/01/2018 13:28	55,0	<1,3	11,6
16/01/2018 13:29	55,3	<1,3	11,8
16/01/2018 13:30	55,9	<1,3	11,9
16/01/2018 13:31	55,8	<1,3	11,9
16/01/2018 13:32	55,8	<1,3	11,9
16/01/2018 13:33	55,7	1,9	11,9
16/01/2018 13:34	55,2	<1,3	11,9
16/01/2018 13:35	55,7	<1,3	11,7
16/01/2018 13:36	55,5	<1,3	11,7
16/01/2018 13:37	56,0	<1,3	11,6
16/01/2018 13:38	55,3	<1,3	11,7
16/01/2018 13:39	55,5	<1,3	11,7
16/01/2018 13:40	55,8	<1,3	11,7
16/01/2018 13:41	55,4	<1,3	11,7
16/01/2018 13:42	55,7	<1,3	11,7
16/01/2018 13:43	55,8	<1,3	11,7
16/01/2018 13:44	55,6	<1,3	11,7
16/01/2018 13:45	55,3	<1,3	11,7
16/01/2018 13:46	55,6	<1,3	11,7
16/01/2018 13:47	55,6	<1,3	11,8
16/01/2018 13:48	55,9	1,5	11,8
16/01/2018 13:49	56,3	<1,3	11,8
16/01/2018 13:50	55,8	<1,3	11,8
16/01/2018 13:51	55,9	<1,3	11,8
16/01/2018 13:52	56,2	1,3	11,8
16/01/2018 13:53	55,8	1,6	11,6

16/01/2018 13:54	54,8	2,1	11,6
16/01/2018 13:55	54,2	<1,3	11,8
16/01/2018 13:56	55,5	1,4	11,7
16/01/2018 13:57	55,3	<1,3	11,7
16/01/2018 13:58	55,6	<1,3	11,8
16/01/2018 13:59	56,2	<1,3	11,7
16/01/2018 14:00	55,1	<1,3	11,8
16/01/2018 14:01	51,9	<1,3	12,2
16/01/2018 14:02	55,8	1,9	11,7
16/01/2018 14:03	55,1	<1,3	11,7
16/01/2018 14:04	55,1	<1,3	11,6
16/01/2018 14:05	55,3	1,4	11,8
16/01/2018 14:06	54,9	<1,3	11,8
16/01/2018 14:07	55,1	<1,3	11,9
16/01/2018 14:08	55,6	<1,3	11,7
16/01/2018 14:09	55,3	<1,3	11,8
16/01/2018 14:10	55,2	<1,3	11,7
16/01/2018 14:11	55,8	1,5	11,5
16/01/2018 14:12	54,7	<1,3	11,6
16/01/2018 14:13	55,5	<1,3	11,6
16/01/2018 14:14	55,1	1,4	11,6
16/01/2018 14:15	55,0	2,2	11,7
16/01/2018 14:16	55,0	<1,3	11,8
16/01/2018 14:17	55,7	<1,3	11,8
16/01/2018 14:18	55,4	<1,3	11,9
16/01/2018 14:19	55,3	<1,3	11,9
16/01/2018 14:20	55,3	<1,3	11,8
16/01/2018 14:21	55,2	<1,3	11,8
16/01/2018 14:22	56,1	<1,3	11,8
16/01/2018 14:23	55,8	1,4	11,8
16/01/2018 14:24	55,7	<1,3	11,8
16/01/2018 14:25	55,7	<1,3	11,8
16/01/2018 14:26	55,5	<1,3	11,8
16/01/2018 14:27	54,1	<1,3	11,9
16/01/2018 14:28	54,6	<1,3	11,9
16/01/2018 14:29	55,5	<1,3	11,9
16/01/2018 14:30	56,1	2,0	11,8
16/01/2018 14:31	55,5	<1,3	11,8
16/01/2018 14:32	54,8	<1,3	11,8
16/01/2018 14:33	54,6	<1,3	11,7
16/01/2018 14:34	54,6	1,9	11,7
16/01/2018 14:35	53,8	<1,3	11,8
16/01/2018 14:36	53,6	1,7	11,7
16/01/2018 14:37	54,5	<1,3	11,6
16/01/2018 14:38	54,2	1,4	11,7
16/01/2018 14:39	54,0	<1,3	11,6
16/01/2018 14:40	54,2	<1,3	11,5
16/01/2018 14:41	54,5	1,6	11,6
16/01/2018 14:42	54,2	<1,3	11,6
16/01/2018 14:43	54,3	1,3	11,6
16/01/2018 14:44	54,3	<1,3	11,6
16/01/2018 14:45	54,4	<1,3	11,6
16/01/2018 14:46	54,0	<1,3	11,6
16/01/2018 14:47	55,8	<1,3	11,6
16/01/2018 14:48	55,6	<1,3	11,6
16/01/2018 14:49	56,2	<1,3	11,6
16/01/2018 14:50	56,5	1,7	11,5
16/01/2018 14:51	56,2	<1,3	11,6
16/01/2018 14:52	55,5	<1,3	11,7

16/01/2018 14:53	56,5	2,2	11,6
16/01/2018 14:54	56,9	<1,3	11,6
16/01/2018 14:55	56,2	1,9	11,8
16/01/2018 14:56	56,9	1,4	11,6
16/01/2018 14:57	56,8	1,4	11,8
16/01/2018 14:58	55,3	<1,3	11,8
16/01/2018 14:59	56,1	<1,3	11,8
16/01/2018 15:00	56,4	<1,3	11,7
16/01/2018 15:01	57,1	<1,3	11,7
16/01/2018 15:02	57,0	1,6	11,7
16/01/2018 15:03	56,3	1,4	11,7
16/01/2018 15:04	54,6	<1,3	11,7
16/01/2018 15:05	53,8	<1,3	11,6
16/01/2018 15:06	54,1	<1,3	11,6
16/01/2018 15:07	54,2	<1,3	11,7
16/01/2018 15:08	56,2	<1,3	11,6
16/01/2018 15:09	57,2	<1,3	11,6
16/01/2018 15:10	56,6	<1,3	11,7
16/01/2018 15:11	56,8	<1,3	11,7
16/01/2018 15:12	57,0	1,7	11,7
16/01/2018 15:13	57,2	<1,3	11,7
16/01/2018 15:14	56,8	<1,3	11,7
16/01/2018 15:15	57,1	<1,3	11,6
16/01/2018 15:16	56,5	<1,3	11,7
16/01/2018 15:17	56,5	<1,3	11,6
16/01/2018 15:18	55,9	<1,3	11,7
16/01/2018 15:19	57,0	1,6	11,6
16/01/2018 15:20	56,5	<1,3	11,6
16/01/2018 15:21	55,6	1,6	11,6
16/01/2018 15:22	54,7	<1,3	11,6
16/01/2018 15:23	54,3	<1,3	11,7
16/01/2018 15:24	53,8	<1,3	11,6
16/01/2018 15:25	55,3	1,9	11,6
16/01/2018 15:26	56,5	<1,3	11,5
16/01/2018 15:27	55,6	<1,3	11,8
16/01/2018 15:28	55,0	<1,3	11,6
16/01/2018 15:29	54,6	1,6	11,6
16/01/2018 15:30	55,2	<1,3	11,7
16/01/2018 15:31	56,0	1,5	11,8
16/01/2018 15:32	57,0	1,6	11,6
16/01/2018 15:33	55,1	<1,3	11,6
16/01/2018 15:34	55,7	<1,3	11,7
16/01/2018 15:35	55,4	<1,3	11,9
16/01/2018 15:36	55,9	1,3	11,8
16/01/2018 15:37	57,9	<1,3	11,5
16/01/2018 15:38	57,1	<1,3	11,5
16/01/2018 15:39	56,4	<1,3	11,6
16/01/2018 15:40	54,4	<1,3	11,6
16/01/2018 15:41	54,1	1,5	11,6
16/01/2018 15:42	55,0	<1,3	11,5
16/01/2018 15:43	54,2	1,4	11,6
16/01/2018 15:44	54,2	<1,3	11,7
16/01/2018 15:45	54,3	<1,3	11,7
16/01/2018 15:46	54,7	1,5	11,6
16/01/2018 15:47	55,0	1,4	11,6
16/01/2018 15:48	54,2	1,8	11,6
16/01/2018 15:49	54,0	1,5	11,7
16/01/2018 15:50	54,2	<1,3	11,6
16/01/2018 15:51	55,1	2,0	11,6

16/01/2018 15:52	55,1	1,8	11,7
16/01/2018 15:53	54,9	1,5	11,6
16/01/2018 15:54	56,4	<1,3	11,5
16/01/2018 15:55	57,7	<1,3	11,7
16/01/2018 15:56	57,2	1,3	11,7
16/01/2018 15:57	57,6	1,3	11,6
16/01/2018 15:58	57,5	2,2	11,6
16/01/2018 15:59	57,5	1,5	11,6