



RELAZIONE TECNICA

Eni Spa – Piattaforma Off Shore Cervia K

MONITORAGGIO EMISSIONI IN ATMOSFERA DURANTE IL PERIODO DI ACCENSIONE E SPEGNIMENTO DEI TURBOCOMPRESSORI 001 E 002

IDENTIFICAZIONE ELABORATO		COMMITTENTE	
Transitorio_Cer_K_2017_rev1		Eni spa Central and South Europe Region / DICS via del Marchesato 13 48122 Marina di Ravenna (RA)	
DATA RILIEVI:	09/05/2017		
DATA DOCUMENTO:	Giugno 2017		
			
TECNICO	IL RESPONSABILE TECNICO SETTORE ANALISI ESTERNE	IL DIRETTORE TECNICO DEL LABORATORIO AMBIENTALE	
P.I. MICHELE MATTOLINI	P.I. FULVIO MATTALIANO	DR FABRIZIO FERRARO	
			

pH S.R.L.
Società unipersonale soggetta al controllo e al
coordinamento di TÜV SÜD AG
Sede legale e Laboratorio Alimenti: Via Sangallo, 29
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)
Uffici e Laboratorio Ambiente: Via Bramante, 10/12
50028 Loc. Sambuca V.P. - Tavarnelle V.P. (FI)

Sede legale e Laboratorio Alimenti
Telefono: +39 055 80961
Telefax: +39 055 8071099
Uffici e Laboratorio Ambiente
Telefono: +39 055 80677
Telefax: +39 055 8067850
www.phsrl.it



C.F. - P. IVA - Reg. Imp. Firenze n. 01964230484
Capitale sociale esistente all'ultimo bilancio:
Euro 80.000 int. Vers.

1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato tecnico costituisce il report di sintesi delle attività di monitoraggio svolte in data 09 maggio 2017 sulla fase di avviamento a freddo e spegnimento delle turbine di compressione ALSTOM SIEMENS TORNADO installate a bordo della piattaforma Off-Shore ENI Cervia K.

Tali rilevamenti sono stati eseguiti in ottemperanza a quanto prescritto al punto 10 “COMUNICAZIONE DEI RISULTATI DEL PMC – Emissioni per l’intero impianto: ARIA” del piano di monitoraggio e controllo costituente parte integrante del decreto AIA – DEC – 0000277 del 17/12/2015.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.Lgs 152/06 e S.M.I : Norme in materia ambientale
- Decreti Ministro – Registrazione 0000277 del 17/12/2015 M.A.T.T.M – Rilascio dell’Autorizzazione Integrata Ambientale per l’esercizio della Piattaforma off shore Cervia K della società ENI S.p.A situata nel mare Adriatico a 21 km dalla costa di Ravenna
- Norma Europea UNI EN 15058:2006 – Emissioni da sorgente fissa; Determinazione della concentrazione in massa di Monossido di Carbonio (CO) – Metodo di riferimento: Spettrometria ad infrarossi non dispersiva.
- Norma europea UNI EN 14792:2006 – Emissioni da sorgente fissa; Determinazione della concentrazione in massa di Ossidi di Azoto (NOx) – Metodo di riferimento: Chemiluminescenza.
- Norma europea UNI EN 14789:2006 – Emissioni da sorgente fissa; Determinazione della concentrazione in volume di Ossigeno (O₂) – Metodo di riferimento – Paramagnetismo
- Norma europea UNI EN 14790:2006 – Determinazione del vapore acqueo in condotti
- Norma europea UNI EN ISO 16911-1:2013 – Emissioni da sorgente fissa; Determinazione manuale ed automatica della velocità e della portata di flussi in condotti. Parte 1: Metodo di riferimento manuale

3. MODALITA’ DI ESECUZIONE DELLA PROVA

Computo della massa di inquinanti prodotta nell’unità di tempo per le fasi di avviamento / spegnimento delle turbine di compressione. Il calcolo è effettuato monitorando la concentrazione degli analiti CO ed NOx emessa durante il periodo transitorio moltiplicata infine per la portata dei fumi effluenti in uscita, misurata in conformità alla norma tecnica UNI EN ISO 16911-1:2013.

Si specifica che:

il controllo sulla fase di avviamento è stato eseguito sull’emissione E2 (Turbocompressore 002)

il controllo sulla fase di spegnimento è stato eseguito sull’emissione E1 (Turbocompressore 001)



4. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La verifica è stata condotta utilizzando un analizzatore portatile di gas di combustione HORIBA mod. PG 350, con sistema estrattivo a caldo ed analisi dell'effluente secco.

Il sistema di rilevamento è certificato SRM secondo le normative tecniche di cui al precedente punto 2 per la determinazione del Monossido di Carbonio (CO), degli Ossidi di Azoto (NOx) e dell'Ossigeno (O₂).

Principio di Funzionamento:

L'estrazione del gas dal condotto, avviene tramite aspirazione forzata da una sonda termostata attraverso la linea dedicata in Teflon. L' effluente, mantenuto ad una temperatura di circa 170°C è convogliato ad un sistema di abbattimento della condensa, ed il risultante gas secco, quindi, al sistema di analisi.

I dati vengono acquisiti dallo strumento in formato file. CSV su memoria interna o scheda SD, con frequenza di salvataggio impostabile manualmente da 1 secondo fino a 10 minuti.

5. RISULTATI

Tabella 1: Dati elementari – fase avviamento turbocompressore 002 (TK2)

Date	Time	(CO) (ppm)	NO _x as NO ₂ (ppm)	(CO) (mg/Nm ³)*	NO _x as NO ₂ (mg/Nm ³)*	O ₂ (%)
09/05/17	11:03	0.4	0.0	0.4	0.0	20.8
09/05/17	11:04	0.1	0.0	0.2	0.0	20.8
09/05/17	11:05	0.3	0.0	0.4	0.0	20.8
09/05/17	11:06	0.3	0.0	0.3	0.0	20.8
09/05/17	11:07	0.3	0.0	0.4	0.0	20.8
09/05/17	11:08	0.4	0.0	0.5	0.0	20.8
09/05/17	11:09	0.1	0.0	0.2	0.0	20.8
09/05/17	11:10	0.3	0.0	0.4	0.0	20.8
09/05/17	11:11	0.3	0.0	0.4	0.0	20.8
09/05/17	11:12	0.3	0.0	0.4	0.0	20.8
09/05/17	11:13	0.4	0.0	0.5	0.0	20.8
09/05/17	11:14	0.3	0.0	0.4	0.0	20.8
09/05/17	11:15	0.5	0.0	0.7	0.0	20.8
09/05/17	11:16	0.3	0.0	0.4	0.0	20.8
09/05/17	11:17	0.1	0.0	0.2	0.0	20.8
09/05/17	11:18	0.2	-0.2	0.2	-0.3	20.8
09/05/17	11:19	0.3	0.0	0.4	0.0	20.8
09/05/17	11:20	0.3	0.0	0.4	0.0	20.8
09/05/17	11:21	0.1	0.0	0.1	0.0	20.8
09/05/17	11:22	0.2	0.0	0.2	0.0	20.8
09/05/17	11:23	0.2	0.0	0.3	0.0	20.8
09/05/17	11:24	0.2	0.0	0.2	0.0	20.8
09/05/17	11:25	0.2	0.0	0.2	0.0	20.8
09/05/17	11:26	0.4	0.0	0.5	0.0	20.8
09/05/17	11:27	0.1	0.0	0.1	0.0	20.8
09/05/17	11:28	0.3	0.0	0.4	0.0	20.8
09/05/17	11:29	0.3	0.0	0.3	0.0	20.8
09/05/17	11:30	0.1	0.0	0.1	0.0	20.8
09/05/17	11:31	0.2	0.0	0.3	0.0	20.8
09/05/17	11:32	0.3	0.0	0.4	0.0	20.8
09/05/17	11:33	0.4	0.0	0.5	0.0	20.8
09/05/17	11:34	0.1	0.0	0.1	0.0	20.8
09/05/17	11:35	1548.3	3.0	1935.4	6.2	17.5
09/05/17	11:36	614.5	13.1	768.2	26.8	16.6
09/05/17	11:37	650.9	22.0	813.7	45.1	16.7
09/05/17	11:38	642.8	14.8	803.5	30.4	16.7
09/05/17	11:39	656.0	12.6	820.1	25.9	16.8
09/05/17	11:40	659.7	12.0	824.7	24.5	16.8
09/05/17	11:41	686.6	11.7	858.3	23.9	16.8
09/05/17	11:42	689.2	11.5	861.6	23.6	16.9
09/05/17	11:43	705.4	11.3	881.8	23.3	16.9
09/05/17	11:44	687.7	11.5	859.7	23.6	16.9
09/05/17	11:45	668.4	11.3	835.4	23.3	16.9
09/05/17	11:46	696.7	11.2	870.9	22.9	16.9
09/05/17	11:47	696.2	11.2	870.3	22.9	16.9
09/05/17	11:48	698.3	11.0	872.9	22.6	16.9
09/05/17	11:49	714.5	11.0	893.1	22.6	16.9
09/05/17	11:50	675.7	11.2	844.6	22.9	16.9

Date	Time	(CO) (ppm)	NOx as NO ₂ (ppm)	(CO) (mg/Nm ³)*	NOx as NO ₂ (mg/Nm ³)*	O ₂ (%)
09/05/17	11:51	667.3	11.2	834.1	22.9	16.9
09/05/17	11:52	627.4	11.2	784.2	22.9	16.9
09/05/17	11:53	521.1	11.4	651.4	23.3	16.8
09/05/17	11:54	397.7	11.4	497.2	23.3	16.7
09/05/17	11:55	277.4	11.5	346.7	23.6	16.7
09/05/17	11:56	176.1	11.2	220.1	22.9	16.6
09/05/17	11:57	31.9	12.1	39.9	24.9	16.4
09/05/17	11:58	46.0	10.5	57.5	21.6	16.4
09/05/17	11:59	51.1	10.7	63.8	21.9	16.3
09/05/17	12:00	49.4	11.0	61.7	22.6	16.3
09/05/17	12:01	52.5	11.0	65.6	22.6	16.3
09/05/17	12:02	58.1	11.2	72.6	22.9	16.2
09/05/17	12:03	58.9	11.3	73.6	23.3	16.2
09/05/17	12:04	64.7	11.5	80.9	23.6	16.1
09/05/17	12:05	77.1	11.5	96.4	23.6	16.2
09/05/17	12:06	65.4	12.1	81.7	24.9	16.2
09/05/17	12:07	66.2	12.1	82.8	24.9	16.2
09/05/17	12:08	66.4	12.0	83.0	24.6	16.2
09/05/17	12:09	66.1	11.5	82.6	23.6	16.2
09/05/17	12:10	78.1	11.5	97.6	23.6	16.2
09/05/17	12:11	63.5	12.3	79.3	25.2	16.2
09/05/17	12:12	52.1	12.3	65.1	25.2	16.2
09/05/17	12:13	74.4	11.7	93.0	23.9	16.1
09/05/17	12:14	71.1	12.0	88.9	24.6	16.2
09/05/17	12:15	61.2	12.3	76.6	25.2	16.2
09/05/17	12:16	54.7	12.3	68.4	25.2	16.1
09/05/17	12:17	75.9	11.8	94.9	24.2	16.1
09/05/17	12:18	75.4	12.1	94.3	24.9	16.2
09/05/17	12:19	56.0	12.6	69.9	25.9	16.1
09/05/17	12:20	77.0	12.0	96.3	24.6	16.1
09/05/17	12:21	78.3	12.0	97.9	24.6	16.1
09/05/17	12:22	67.3	12.6	84.1	25.9	16.1
09/05/17	12:23	64.8	12.6	81.1	25.9	16.1
09/05/17	12:24	63.7	12.6	79.6	25.9	16.1
09/05/17	12:25	78.9	12.3	98.7	25.2	16.1
09/05/17	12:26	70.4	12.6	88.0	25.9	16.1
09/05/17	12:27	77.7	12.6	97.1	25.9	16.1
09/05/17	12:28	76.4	12.6	95.5	25.9	16.1
09/05/17	12:29	63.3	12.8	79.1	26.2	16.1
09/05/17	12:30	72.6	12.6	90.8	25.9	16.1
09/05/17	12:31	57.6	13.1	72.0	26.9	16.1
09/05/17	12:32	48.8	12.8	61.1	26.2	16.1
09/05/17	12:33	55.3	12.1	69.1	24.9	16.1
09/05/17	12:34	67.2	11.8	84.1	24.2	16.1
09/05/17	12:35	49.2	12.6	61.5	25.9	16.1
09/05/17	12:36	40.3	12.0	50.3	24.6	16.0

Date	Time	(CO) (ppm)	NOx as NO ₂ (ppm)	(CO) (mg/Nm ³)*	NOx as NO ₂ (mg/Nm ³)*	O ₂ (%)
09/05/17	12:37	40.7	11.5	50.9	23.6	16.0
09/05/17	12:38	31.8	12.0	39.8	24.6	16.0
09/05/17	12:39	18.0	12.0	22.5	24.6	15.9
09/05/17	12:40	9.3	12.5	11.6	25.5	15.9
09/05/17	12:41	6.6	12.3	8.2	25.2	15.8
09/05/17	12:42	3.6	12.5	4.5	25.5	15.8
09/05/17	12:43	2.9	12.9	3.6	26.5	15.7
09/05/17	12:44	2.2	12.9	2.7	26.5	15.7
09/05/17	12:45	2.2	13.3	2.7	27.2	15.6
09/05/17	12:46	1.8	13.3	2.3	27.2	15.6
09/05/17	12:47	1.8	13.1	2.3	26.8	15.5
09/05/17	12:48	1.9	13.1	2.4	26.8	15.5
09/05/17	12:49	1.7	13.2	2.1	27.2	15.5
09/05/17	12:50	2.0	13.6	2.5	27.8	15.4
MEDIA		157.6	8.5	197.0	17.4	17.6

Valori non corretti per il tenore di ossigeno di riferimento (15%)

Flusso di massa calcolato (Kg/h) = (Concentrazione inquinante misurata / 1000000)* Portata fumi misurata (111239.0 Nm³/h):

Inquinante: CO= 21.9 Kg/h, pari a 0.37 Kg/min

Inquinante: NOx= 1.9 Kg/h, pari a 0.03 Kg/min

Considerando una durata della fase di accensione pari a 107 minuti, la massa media di inquinanti emessa risulterà quindi pari a:

3,2 Kg di NOx come NO₂

39.6 Kg di Carbonio Monossido (CO)

Tabella 2: Dati elementari – fase spegnimento turbocompressore 001 (TK1)

Date	Time	(CO) (ppm)	NO _x as NO ₂ (ppm)	(CO) (mg/Nm ³)*	NO _x as NO ₂ (mg/Nm ³)*	O ₂ (%)
09/05/17	11:03	11.2	12.4	13.9	25.5	16.1
09/05/17	11:04	11.4	12.6	14.2	25.8	16.1
09/05/17	11:05	11.9	12.4	14.9	25.5	16.1
09/05/17	11:06	11.7	12.6	14.6	25.8	16.0
09/05/17	11:07	11.2	12.4	14.0	25.5	16.0
09/05/17	11:08	10.8	12.6	13.5	25.9	16.0
09/05/17	11:09	11.5	12.6	14.3	25.9	16.0
09/05/17	11:10	10.7	12.8	13.4	26.2	16.0
09/05/17	11:11	10.8	12.6	13.5	25.9	16.0
09/05/17	11:12	12.0	12.4	15.0	25.5	16.0
09/05/17	11:13	10.6	12.6	13.3	25.9	16.0
09/05/17	11:14	10.9	12.6	13.6	25.9	16.0
09/05/17	11:15	10.8	12.4	13.5	25.5	16.0
09/05/17	11:16	11.8	12.4	14.7	25.5	16.0
09/05/17	11:17	10.9	12.6	13.6	25.9	16.0
09/05/17	11:18	11.3	12.4	14.1	25.5	16.0
09/05/17	11:19	12.1	12.6	15.2	25.9	16.0
09/05/17	11:20	12.2	12.6	15.2	25.9	16.0
09/05/17	11:21	13.7	12.6	17.1	25.9	16.0
09/05/17	11:22	13.2	12.3	16.5	25.2	16.0
09/05/17	11:23	12.9	12.6	16.1	25.9	16.0
09/05/17	11:24	14.1	12.4	17.6	25.5	16.0
09/05/17	11:25	12.6	12.8	15.7	26.2	16.0
09/05/17	11:26	15.7	12.4	19.6	25.5	16.0
09/05/17	11:27	13.3	13.0	16.6	26.6	16.0
09/05/17	11:28	15.5	12.4	19.4	25.5	16.0
09/05/17	11:29	15.8	13.3	19.8	27.3	16.1
09/05/17	11:30	20.1	13.0	25.1	26.6	16.1
09/05/17	11:31	22.3	13.5	27.9	27.7	16.1
09/05/17	11:32	23.4	14.2	29.2	29.1	16.1
09/05/17	11:33	19.6	13.5	24.5	27.7	16.1
09/05/17	11:34	17.0	13.3	21.2	27.3	16.1
09/05/17	11:35	17.9	13.0	22.3	26.6	16.1
09/05/17	11:36	18.8	13.5	23.5	27.7	16.1
09/05/17	11:37	16.3	13.7	20.4	28.0	16.1
09/05/17	11:38	15.7	13.1	19.7	26.9	16.0
09/05/17	11:39	15.8	12.6	19.7	25.9	16.0
09/05/17	11:40	14.2	13.0	17.8	26.6	16.0
09/05/17	11:41	13.4	13.0	16.8	26.6	16.0
09/05/17	11:42	13.1	12.8	16.4	26.2	16.0
09/05/17	11:43	22.1	12.8	27.7	26.2	16.1
09/05/17	11:44	29.1	13.8	36.4	28.4	16.1
09/05/17	11:45	25.4	14.2	31.8	29.1	16.1
09/05/17	11:46	26.4	13.5	33.0	27.7	16.1
09/05/17	11:47	31.9	14.2	39.9	29.1	16.1
09/05/17	11:48	26.6	13.8	33.3	28.4	16.1
09/05/17	11:49	23.2	14.0	29.0	28.7	16.1
09/05/17	11:50	25.3	13.2	31.6	27.0	16.1

Date	Time	(CO) (ppm)	NOx as NO ₂ (ppm)	(CO) (mg/Nm ³)*	NOx as NO ₂ (mg/Nm ³)*	O ₂ (%)
09/05/17	11:51	34.5	13.8	43.1	28.4	16.1
09/05/17	11:52	26.6	14.0	33.2	28.7	16.1
09/05/17	11:53	25.1	14.2	31.3	29.1	16.1
09/05/17	11:54	32.1	13.3	40.1	27.3	16.1
09/05/17	11:55	29.0	14.0	36.3	28.7	16.1
09/05/17	11:56	25.2	14.0	31.5	28.7	16.1
09/05/17	11:57	49.5	12.6	61.9	25.9	16.1
09/05/17	11:58	95.4	12.1	119.3	24.9	16.5
09/05/17	11:59	112.9	11.6	141.2	23.8	16.6
09/05/17	12:00	131.2	11.4	164.0	23.4	16.6
09/05/17	12:01	117.5	12.0	146.9	24.5	16.6
09/05/17	12:02	99.9	12.1	124.9	24.9	16.6
09/05/17	12:03	75.0	12.3	93.8	25.2	16.5
09/05/17	12:04	56.4	12.5	70.5	25.6	16.5
09/05/17	12:05	47.9	12.6	59.9	25.9	16.5
09/05/17	12:06	44.5	12.6	55.7	25.9	16.5
09/05/17	12:07	45.3	12.7	56.6	25.9	16.5
09/05/17	12:08	46.2	12.5	57.7	25.6	16.5
09/05/17	12:09	49.2	12.5	61.5	25.6	16.5
09/05/17	12:10	51.6	12.5	64.5	25.6	16.5
09/05/17	12:11	54.5	12.5	68.1	25.6	16.5
09/05/17	12:12	59.9	12.5	74.9	25.6	16.5
09/05/17	12:13	68.4	12.1	85.5	24.9	16.5
09/05/17	12:14	77.1	12.0	96.3	24.5	16.5
09/05/17	12:15	83.0	12.0	103.7	24.5	16.5
09/05/17	12:16	90.2	11.8	112.7	24.2	16.6
09/05/17	12:17	103.1	11.8	128.8	24.2	16.6
09/05/17	12:18	112.9	11.6	141.1	23.8	16.6
09/05/17	12:19	122.0	11.6	152.5	23.8	16.6
09/05/17	12:20	135.8	11.4	169.8	23.5	16.6
09/05/17	12:21	146.7	11.4	183.4	23.5	16.6
09/05/17	12:22	158.5	11.4	198.1	23.5	16.6
09/05/17	12:23	161.5	11.4	201.8	23.5	16.6
09/05/17	12:24	168.2	11.4	210.2	23.5	16.6
09/05/17	12:25	177.2	11.4	221.5	23.5	16.6
09/05/17	12:26	179.4	11.4	224.3	23.5	16.7
09/05/17	12:27	190.6	11.5	238.3	23.5	16.6
09/05/17	12:28	193.9	11.5	242.4	23.5	16.7
09/05/17	12:29	203.2	11.5	254.0	23.5	16.7
09/05/17	12:30	214.1	11.6	267.7	23.8	16.7
09/05/17	12:31	224.9	11.4	281.1	23.5	16.7
09/05/17	12:32	236.5	11.4	295.6	23.5	16.7
09/05/17	12:33	253.9	11.4	317.4	23.5	16.7
09/05/17	12:34	270.3	11.4	337.9	23.5	16.7
09/05/17	12:35	277.6	11.5	347.0	23.5	16.7
09/05/17	12:36	295.7	11.5	369.6	23.5	16.7
09/05/17	12:37	313.2	11.3	391.5	23.1	16.7
09/05/17	12:38	325.9	11.3	407.4	23.1	16.8

Date	Time	(CO) (ppm)	NOx as NO ₂ (ppm)	(CO) (mg/Nm ³)*	NOx as NO ₂ (mg/Nm ³)*	O ₂ (%)
09/05/17	12:39	341.8	11.3	427.2	23.1	16.8
09/05/17	12:40	362.4	11.3	453.0	23.1	16.8
09/05/17	12:41	382.6	11.3	478.3	23.1	16.8
09/05/17	12:42	404.2	11.3	505.2	23.1	16.8
09/05/17	12:43	427.8	11.3	534.7	23.1	16.8
09/05/17	12:44	446.8	11.3	558.5	23.1	16.8
09/05/17	12:45	471.2	11.1	589.0	22.8	16.9
09/05/17	12:46	494.7	11.1	618.4	22.8	16.9
09/05/17	12:47	518.7	10.9	648.3	22.4	16.9
09/05/17	12:48	25.4	1.0	31.7	2.1	20.5
09/05/17	12:49	4.9	0.3	6.1	0.7	20.8
MEDIA		100.4	12.2	125.5	25.0	16.4

Valori non corretti per il tenore di ossigeno di riferimento (15%)

Flusso di massa calcolato (Kg/h) = (Concentrazione inquinante misurata / 1000000)* Portata fumi misurata (107815.0 Nm³/h):

Inquinante: CO= 13.5 Kg/h, pari a 0.23 Kg/min

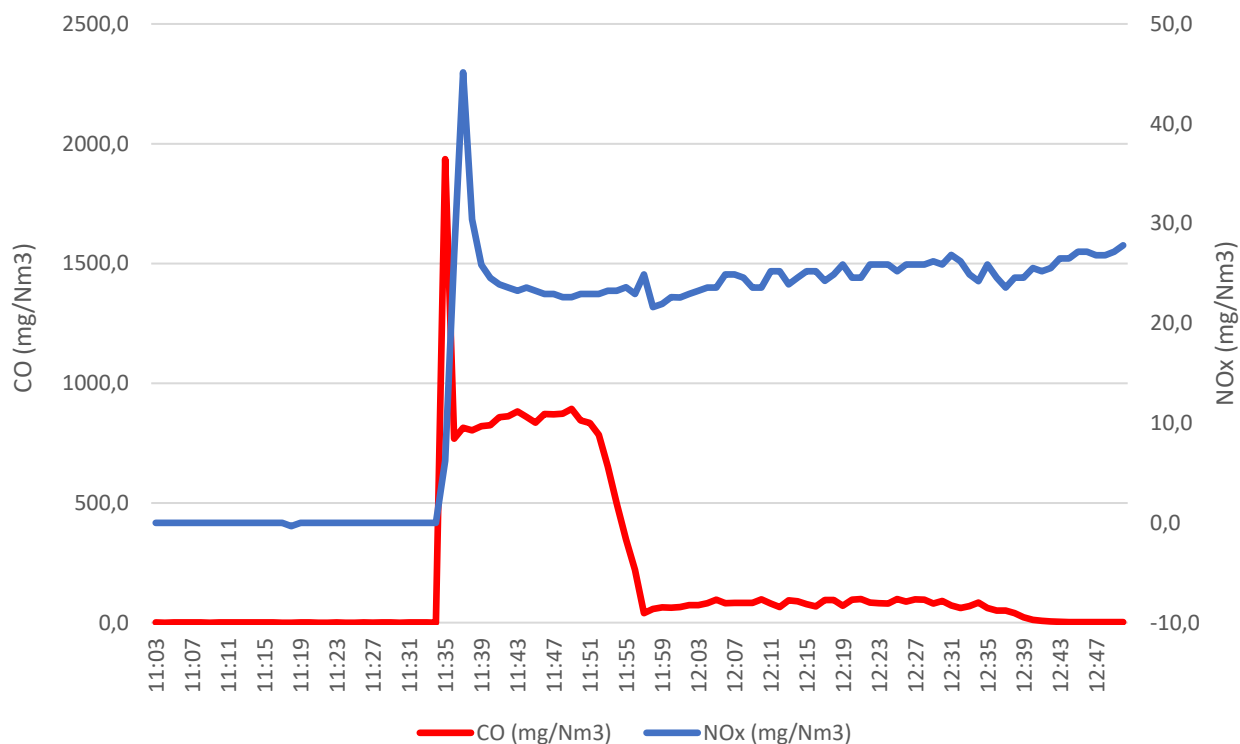
Inquinante: NOx= 2.7 Kg/h, pari a 0.05 Kg/min

Considerando una durata della fase di spegnimento pari a 106 minuti, la massa media di inquinanti emessa risulterà quindi pari a:

5,3 Kg di NOx come NO₂

24.4 Kg di Carbonio Monossido (CO)

Turbocompressore 002 - Transitorio accensione



Turbocompressore 001 - Transitorio spegnimento

