

**e.on**

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale Valutazioni Ambientali

E.prot DVA-2010-0011666 del 06/05/2010

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare  
Direzione Salvaguardia Ambientale Divisione VI  
Via Cristoforo Colombo, 44  
00147 Roma

I.S.P.R.A.  
Via Vitaliano Brancati, 48  
00144 - Roma

ARPA Sicilia  
C.so Calatafimi, 219  
90129 Palermo (PA)

Provincia di Trapani  
Settore Tutela Territoriale ed Ambientale  
Via XXX Gennaio  
91100 Trapani (TP)

Comune di Trapani  
P.zza Umberto I°  
91100 Trapani (TP)

ARPA / DAP Trapani  
c/o Cittadella della Salute  
Viale delle Province  
91016 Casa Santa Erice (TP)

**E.ON Produzione S.p.A.**  
A socio unico  
**Centrale Turbogas Trapani**  
C.da Favarotta - Rilievo  
91100 TRAPANI (TP)  
www.eon.it

Andrea Bellocchio  
T 0371-762221  
F 0923-865397  
andrea.bellocchio@eon.com

Trapani, 30 Aprile 2010

**Autorizzazione Integrata Ambientale Centrale Turbogas di Trapani**  
**Rapporto annuale di esercizio dell'impianto nel 2009**

Con riferimento all'oggetto e in relazione a quanto prescritto dal Piano di Monitoraggio e Controllo, si invia il rapporto che descrive l'esercizio dell'impianto nell'anno 2009.

Distinti saluti.

Il Capo Centrale  
Andrea Bellocchio



Sede legale  
Località Fiume Santo  
Cabu Aspru  
07100 Sassari (SS)

C.F. Reg. Imprese  
e P.I. 03251970962  
R.E.A. SS - 148192  
Capitale Sociale  
€ 560.648.000,00 i.v.  
Soggetta a direzione  
e coordinamento di  
E.ON Italia S.p.A.





Centrale Turbogas di Trapani

PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

**RAPPORTO ANNUALE 2009**

AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE  
Decreto MATTM n. DSA/DEC/2009/0000583  
del 15 giugno 2009

Pagina 1 di 4

**AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE**  
**Decreto MATTM n. DSA/DEC/2009/0000583**  
**del 15 giugno 2009**  
**Avviso in GU Serie Generale n. 177 dell'1 agosto 2009**

**PIANO MONITORAGGIO CONTROLLO**

**RAPPORTO ANNUALE 2009**

**Nome e dati principali dell'impianto:**

Centrale Turbogas di Trapani - C.da Favarotta - Rilievo - 91100 Trapani (TP).

Gestore: Andrea Bellocchio

Società: E.ON Produzione SpA - Soggetta a direzione e coordinamento di E.ON Italia S.p.A.

Impianto per la produzione di energia elettrica, costituito da:

Modulo/sezione	MWe	Tipologia	Alimentazione
TT 1	84,7	Ciclo aperto	Gas naturale
TT 2	84,7	Ciclo aperto	Gas naturale

Impianti ausiliari che generano emissioni in aria:

Componente	MWt	Utilizzo	Alimentazione
SG 201 A	2,1	Produce acqua calda per riscaldare il gas al fine di consentire di depressurizzare il GN da bruciare in turbina	Gas naturale
SG 201 B	2,1	Produce acqua calda per riscaldare il gas al fine di consentire di depressurizzare il GN da bruciare in turbina	Gas naturale
GDE	6,1	Produce E.E. in caso di mancanza alimentazione da Rete MT e per le riaccensioni della rete in caso di Black Out	Gasolio
MD 301 A	1,8	Aziona una motopompa antincendio	Gasolio
MD 301 B	1,8	Aziona una motopompa antincendio	Gasolio
SG Uff	0,1	Produce acqua calda sanitaria uffici	Gas naturale

**Dichiarazione di conformità all'autorizzazione integrata ambientale.**

Nel 2009 l'impianto è stato gestito nel rispetto delle autorizzazioni in essere, sostituite dall'AIA del 15 giugno 2009, avviso pubblicato in GU Serie Generale n. 177 dell'1 agosto 2009.

Le non conformità rilevate e trasmesse all'Autorità competente e all'Ente di controllo nel periodo di riferimento del rapporto sono 0 (zero).

Non vi sono stati eventi incidentali rilevanti.

Al fine di comunicare le informazioni in modo pratico e facilmente individuabile si trasmettono i seguenti allegati:

**Allegato 1** che riepiloga le informazioni principali e i dati generali e specifici di tutte le componenti inquinanti trattate dall'autorizzazione

**Allegato 2** che riepiloga le emissioni in aria, globali e specifiche, differenziate per componente, e i valori minimi e massimi delle concentrazioni di inquinanti riscontrate ai camini.

**Allegato 3** che fornisce i dati di funzionamento mensili (ore; avviamenti; rendimento elettrico; E.E. lorda) delle sezioni turbogas (TT1 e TT2)

- Allegato 4** che riepiloga i dati relativi ai rifiuti speciali (produzione / recupero / smaltimento) differenziati per tipologia di rifiuto (Pericolosi; Non Pericolosi; Codici CER) e per tipologia di produzione (in normale esercizio; a seguito eventi eccezionali)
- Allegato 5** che fornisce i dati mensili di produzione; conferimento dei rifiuti Speciali Non pericolosi
- Allegato 6** che fornisce i dati mensili di produzione; conferimento dei rifiuti speciali Pericolosi
- Allegato 7** che fornisce i dati mensili di consumo delle risorse idriche
- Allegato 8** che fornisce i dati mensili di scarico dell'acqua reflua industriale con le concentrazioni di inquinanti rilevate
- Allegato 9** che fornisce i dati mensili di emissione d'inquinanti al camino della Turbina 1 (TT1) nelle varie modalità di funzionamento (transitori in avviamento; funzionamento normale; transitorio in fermata; totali, le emissioni totali specifiche (ton./Gwh) e i valori di concentrazioni d'inquinanti rilevati al camino.
- Allegato 10** che fornisce i dati mensili di emissione d'inquinanti al camino della Turbina 2 (TT2) nelle varie modalità di funzionamento (transitori in avviamento; funzionamento normale; transitorio in fermata; totali), le emissioni totali specifiche (ton./Gwh) e i valori di concentrazioni d'inquinanti rilevati al camino.
- Allegato 11** che fornisce i dati mensili di emissione d'inquinanti al camino della Caldaia SG201A, le emissioni specifiche (ton./h) se disponibili (sistema di controllo ore di funzionamento disponibile solo da Luglio) e i valori di concentrazioni d'inquinanti rilevati al camino.
- Allegato 12** che fornisce i dati mensili di emissione d'inquinanti al camino della Caldaia SG201B, le emissioni specifiche (ton./h) se disponibili (sistema di controllo ore di funzionamento disponibile solo da Luglio) e i valori di concentrazioni d'inquinanti rilevati al camino.
- Allegato 13** riepilogo dei limiti imposti dall'Autorizzazione con le informazioni necessarie (durata, prescrizioni, collegamento al parere istruttorio).
- Allegato 14** relazione tecnica monitoraggio emissioni di Dicembre 2008 cui viene fatto riferimento per il calcolo delle emissioni delle Turbine a Gas (TT1 e TT2) fino a Settembre 2009
- Allegato 15** relazione tecnica monitoraggio emissioni di Ottobre 2009 cui viene fatto riferimento per il calcolo delle emissioni delle Turbine a Gas (TT1 e TT2) di Ottobre e Novembre 2009
- Allegato 16** relazione tecnica monitoraggio emissioni di Dicembre 2009 cui viene fatto riferimento per il calcolo delle emissioni delle Turbine a Gas (TT1 e TT2) di Dicembre 2009
- Allegato 17** relazione tecnica monitoraggio emissioni nei transitori (avviamento e fermata) di Dicembre 2009 cui viene fatto riferimento per il calcolo delle emissioni nei transitori delle Turbine a Gas (TT1 e TT2) per tutto l'esercizio 2009
- Allegato 18** relazione tecnica monitoraggio emissioni alle caldaie di Dicembre 2009 cui viene fatto riferimento per il calcolo delle emissioni delle caldaie (SG 201 A/B) per tutto l'esercizio 2009

**Allegato 19** avviso pubblico per il riesame e rinnovo dell'AIA (ai sensi dell'art.5, c.7 del D.Lgs. 59/05) pubblicato su quotidiano a tiratura nazionale (Sole 24 ore) il 19.04.10

### Riepilogo generale

#### **Dati generali**

Allegati 1, 3 e 19

#### **Emissioni per l'intero impianto: ARIA**

Allegati 2, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18

#### **Emissioni per l'intero impianto: ACQUA**

Allegati 7 e 8

#### **Emissioni per l'intero impianto: RIFIUTI**

Allegati 4, 5 e 6

#### **Emissioni per l'intero impianto: RUMORE**

Nel corso del 2009 non sono state effettuate misure di rumore sul perimetro esterno. L'ultimo rilievo è stato eseguito nel 2007 ed è stato ripetuto nel 2010, in applicazione a quanto richiesto dal PMC. Siamo in attesa della relazione che sarà disponibile agli atti entro Giugno 2010

#### **Controllo della falda superficiale**

Nel corso del 2009 è stata presentata la relazione del consulente incaricato per il posizionamento. Il parere positivo è pervenuto in data 26.04.10

I Piezometri saranno piazzati entro il mese di Maggio

La relazione sarà disponibile entro Giugno 2010

#### **Eventuali problemi di gestione del piano**

Si segnala quanto segue:

- Permangono le difficoltà di reperire nella zona laboratori che rispondano alle caratteristiche richieste dal PMC.
- La verifica delle emissioni ai camini dei TG nei transitori ogni 200 ore max e, comunque entro tre mesi, è difficilmente applicabile, in quanto la velocità di superamento del transitorio non permette di ottenere il reticolo completo dei punti di misura, pertanto è possibile solo rallentando opportunamente il gradiente di presa di carico al fine di permettere la verifica adeguata. Dato che la procedura non rispetta comunque il reale funzionamento del TG, riteniamo più corretto effettuarlo una volta l'anno utilizzando i valori riscontrati servono per il calcolo annuale moltiplicando il volume dei gas ottenuti anche per il numero dei transitori.
- Si ritiene eccessivo il monitoraggio di alcuni parametri dell'acqua (specialmente metalli), in quanto si tratta di acqua piovana potenzialmente inquinabile da idrocarburi o da acque di lavaggio piazzali

#### **Ulteriori informazioni**

Si ricorda che la centrale è certificata ISO 14001 e Registrata EMAS

Trapani, 30 aprile 2010

Il Capo Centrale  
*Andrea Bellocchio*



IMPIANTO	
Sito autorizzato	Centrale Turbogas Trapani
Autorizzazione n°	583 del 15/06/2009
Anno di riferimento:	2009
Data di trasmissione del documento:	30/04/2010
Ragione sociale	
Denominazione	E.ON Produzione S.P.A.
Sede legale	
Comune:	Sassari (loc. Fiumesanto)
Provincia:	Sassari
Via/Piazza:	Cabu Aspru
Sede impianto	
Comune:	TRAPANI (loc. Rilievo)
Provincia:	TRAPANI
Via/Piazza:	Contrada Favarella
Coordinate geografiche	
Latitudine	37° 59' 59"
Longitudine	12° 34' 02"
Rappresentante legale (Capo Centrale) alla data della dichiarazione	
Nome:	Andrea
Cognome:	Bellocchio
N. telefono:	0371 762221
N. fax:	0371 762470
Indirizzo posta elettronica:	andrea.bellocchio@eon.com
Indirizzo posta ordinaria (se diverso da sede impianto):	
Via Emilia 12/A - 26386 Montenaso Lombarato (LO)	
Rappresentante della Direzione (in impianto) alla data della dichiarazione	
Nome:	Antonino
Cognome:	Mennella
N. telefono:	0923 864284
N. fax:	0923 865397
Indirizzo posta elettronica:	antonino.mennella@eon.com
Indirizzo posta ordinaria (se diverso da sede impianto):	

DATI GENERALI								
Sezione	TT1	TT2	Totale IG	G.D.E.	Caldista I	Caldista 2	Generali	Totale
Ore di fiamma	1226	1424	2.650	55,00	6	861		
N° di avviamenti	216	256	472	52	17,00	1260,00		
Consumo di metano (tSme)	22.674,8	26.580,1	49.255		15,2	108,0	5,4	49.383,6
Consumo di gasolio (t)				3,8			0,0	3,8
Produzione lorda di E.E. (MWh)	60.048,0	71.948,0	131.996	6,6				132.002,6
Perdite di trasformazione (MWh)	210,2	251,8	462					462,0
Consumi di E.E. (MWh)	807,6	1.281,6	2.089	6,6			490,5	2.586,4
Produzione netta di E.E. (MWh)	59.030,2	70.414,5	129.445	0,0				129.444,8
Consumi acquedotto (mc)							3.382,0	3.382,0
Consumi pozzo (mc)							870,0	870,0

PARSPEIFICI			
Sezione	TT1	TT2	Totale
Acqua acquedotto (mc/Mwh)			0,026
Acqua pozzo (mc/Mwh)			0,007
Consumi di E.E. (kWh/Mwh)	13.449	18.201	0,000
Consumo di metano (Sme/Mwh)	384,122	377,481	10,947
Consumo di gasolio (kg/Mwh)			584,398
Recupero di Rif NP (%)			53,26%
Recupero di Rif P (%)			46,11%
Recupero di Rif NP+P (%)			52,42%
Produzione di Rif NP (Kg/Mwh)			0,064
Produzione di Rif P (Kg/Mwh)			0,009
Produzione di Rif NP+P (Kg/Mwh)			0,073

Si dichiara che l'esercizio dell'impianto, nel periodo di riferimento del rapporto, è avvenuto nel rispetto delle prescrizioni e condizioni stabilite nell'autorizzazione integrata ambientale. Le non conformità rilevate e trasmesse all'Autorità competente e all'Ente di controllo nel periodo di riferimento del rapporto sono 0 (zero). Si dichiara che nel periodo di riferimento del rapporto non ci sono stati eventi incidentali.

EMISSIONI PER L'INTERO IMPIANTO												
Sezione	TT1		TT2		Caldaia 1	Caldaia 2	GDE	MD 301	Cald. ESG			
Concentrazione di inquinanti emessi (Aria) escluso i transitori												
	min	max	min	max	Medie	Medie	Limiti	Limiti	Limiti	Limiti		
Concentrazioni di NOx (mg/Nmc)	143	242	146	228	170	152	250	250	250	250		250
Concentrazioni di CO (mg/Nmc)	1	7	2	9	14	4	30	30	30	30		30
Concentrazioni di SO2 (mg/Nmc)							0	0	0	0		
Inquinanti emessi (Aria) compresi i transitori												
NOx (t)	143,194		165,075		0,074	0,471	0,036	0,000	0,036	0,000		0,039
CO (t)	10,974		14,363		0,006	0,012	0,004	0,000	0,004	0,000		0,005
SO2 (t)							0,000	0,000	0,000	0,000		
Inquinanti emessi nei soli transitori												
NOx (t)	0,870		1,090									
CO (t)	6,898		8,455									
SO2 (t)												
Emissione specifica annuale (Aria) per MWh di energia netta prodotta												
NOx (kg/MWhg)	2,426		2,344				5,406					
CO (kg/MWhg)	0,156		0,204				0,649					
SO2 (kg/MWhg)							0,000					
Emissione specifica annuale (Aria) per ogni 1.000 Smc di metano (o 1 t di gasolio) consumato												
NOx (kg/kSmc)	6,315		6,210		4,879	4,362	9,250	#DIV/0!	9,250	#DIV/0!		7,175
CO (kg/kSmc)	0,484		0,540		0,402	0,115	1,110	#DIV/0!	1,110	#DIV/0!		0,861
SO2 (kg/kSmc)							0,000	#DIV/0!	0,000	#DIV/0!		
Sfiati di metano												
CH4 (Sm3)	32.400,000		38.400,000									

Si segnala che tutti i calcoli sono effettuati sull'E.E. netta (detratta dei consumi sugli ausiliari e dalle perdite di trasformazione)

Sezione		U.M.	TT2											
Mese	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	TOTALE	
Ore di funzionamento	93	65	50	99	43	26	164	137	212	50	101	186	1226	
Avviamenti a fiamma	28	20	12	12	13	7	21	23	29	11	18	22	216	
Rendimento elettrico	97,0%	95,5%	97,0%	97,2%	93,9%	90,7%	96,9%	97,5%	98,5%	96,1%	97,8%	98,5%	97,3%	
Energia generata (lorda)	4,938	3,006	2,641	5,999	2,252	1,353	6,613	6,832	9,793	2,039	4,815	9,767	60,048	

Sezione		U.M.	TT2											
Mese	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	TOTALE	
Ore di funzionamento	92	100	87	112	83	54	223	164	252	47	83	127	1424	
Avviamenti a fiamma	27	26	18	14	26	15	22	22	35	13	17	21	256	
Rendimento elettrico	97,4%	97,1%	96,7%	97,7%	96,5%	94,0%	98,2%	98,0%	98,5%	93,8%	96,9%	97,9%	97,5%	
Energia generata (lorda)	5,627	4,596	4,426	7,147	3,906	2,091	11,009	8,584	12,273	1,816	3,896	6,577	71,948	

**RIFIUTI NON PERICOLOSI PRODOTTI, SMALTITI E RECUPERATI (Kg)**

Denominazione	2009			
	CER	Produzione	Discarica	Recupero
Fonti esaurite	80318	8	8	0
Imballaggi in carta e cartone	150101	710		710
Imballaggi in plastica	150102	415		415
Imballaggi in legno	150103	1220		1220
Imballaggi in materiali misti	150106	88		88
Imballaggi in vetro	150107	3		3
Assorbenti, materiali filtranti, stracci, indumenti protettivi diversi da quelli di cui alla voce 150202*	150203	1700	1700	0
Pneumatici usati	160103	70		70
Apparecchiature fuori uso diverse da quelle di cui alla voce 160213*	160214	3	3	0
Componenti rimossi da app. fuori uso	160216	143	143	0
Rifiuti organici diversi da quelli di cui alla voce 160305*	160604	1650	1650	0
Batterie e pile diverse da 160602* (batterie alcaline)	160604	15	15	0
Ferro, acciaio e ghisa	170405	1930		1930
Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601* e 170603*	170604	64	64	0
Fanghi delle fosse settiche	200304	300	300	0
<b>TOTALE</b>		<b>8319</b>	<b>3833</b>	<b>4426</b>
Normale Esercizio		8659	2233	4426
Eventi eccezionali (smaltimento o recupero esaurito - ogni 6 anni)		1650	1650	0

**RIFIUTI PERICOLOSI PRODOTTI, SMALTITI E RECUPERATI (Kg)**

Denominazione	2009			
	CER	Produzione	Discarica	Recupero
Solventi - Contenitori vuoti etichettati infiammabili	160110*	321		321
Assorbenti, materiali filtranti, stracci, indumenti protettivi contaminati da sostanze pericolose	160202*	564	564	0
Filtri dell'olio	160107*	80		80
Apparecchiature fuori uso	160213*	27	27	0
Batterie al piombo	160601*	105		105
Tubi fluorescenti contenenti mercurio	200121*	12	12	0
<b>TOTALE</b>		<b>1.119</b>	<b>803</b>	<b>616</b>
Normale Esercizio		1.119	603	516
Eventi eccezionali		0	0	0

**TOTALE RIFIUTI PRODOTTI, SMALTITI E RECUPERATI (Kg)**

Denominazione	2009			
	CER	Produzione	Discarica	Recupero
<b>TOTALE</b>		<b>9.428</b>	<b>4.636</b>	<b>4.942</b>
Normale Esercizio		7.778	2.838	4.942
Eventi eccezionali		1.650	1.650	0

**Deposito temporaneo**

L'attuale quadro normativo distingue due diversi tipi di deposito:  
 - il "deposito temporaneo", non soggetto ad autorizzazione da parte delle amministrazioni competenti;  
 - il "deposito preliminare", soggetto a specifica autorizzazione.

La centrale di Trapani non disponendo di autorizzazione al deposito preliminare è soggetta alla normativa del deposito temporaneo.

La legge definisce il deposito temporaneo come il raggruppamento di rifiuti nel luogo in cui sono prodotti alle condizioni che:  
 - i rifiuti non siano inquinati da PCB/PCT;

Per quanto riguarda le operazioni di recupero o smaltimento il produttore può scegliere una delle seguenti modalità operative (Art. 183 comma m del D.Lgs. n° 4 del 16.01.08):  
 - con cadenza trimestrale  
 - quando il quantitativo di rifiuti supera i 10 mc per i pericolosi, o i 20 mc. per i non pericolosi (in qualsiasi caso una volta l'anno nel caso non superi mai tale volume)

Al fine di rispettare la disposizione legislativa, la Centrale ha adottato la seguente prassi:  
 - Ogni 3 mesi è effettuato il ritiro dei rifiuti speciali; pertanto tutti i rifiuti, pericolosi e non, vengono smaltiti entro 3 mesi dalla produzione





## ALLEGATO 7

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre	Totale	U.M.
Civile	29	32	25	31	30	32	38	23	36	22	28	18	344	m <sup>3</sup>
Industriale	57	295	17	83	99	567	673	610	560	72	4	1	3.038	m <sup>3</sup>
Totale acquedotto	86	327	42	114	129	599	711	633	596	94	32	19	3.382	m <sup>3</sup>
Pozzo	0	0	100	130	150	160	165	165	0	0	0	0	870	m <sup>3</sup>
Totale pozzo	0	0	100	130	150	160	165	165	0	0	0	0	870	m <sup>3</sup>







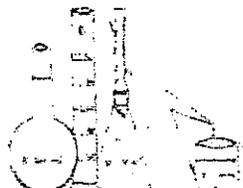


Centrale	Sez.	Anno
TT	SG 201 B	2009

		al 31/12												Totale
		gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic	
Avviamenti progressivi	n°	0	0	0	0	0	0	104	221	477	695	902	1.260	1.260
Avviamenti del mese	n°							104	117	256	218	207	358	1.260
Ore di funzionamento progressive	h	0	0	0	0	0	0	112	253	515	575	692	861	861,0
Ore di funzionamento del mese	h							112,3	140,5	262,5	59,7	117,0	169,0	861,0
Gas naturale	Ksmc	6.136	4.495	4.465	5.840	3.329	2.222	14.941	11.053	18.680	6.611	10.418	19.814	108.002
Volume gas	Nmc/Sm3	176.089	128.992	128.131	167.608	95.542	63.771	428.807	317.221	536.116	189.736	298.996	568.660	3.099.669
Emissioni	mg/Nmc	152,00	152,00	152,00	152,00	152,00	152,00	152,00	152,00	152,00	152,00	152,00	152,00	152,00
	mg/Nmc	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
misurate	mg/Nmc	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Emissioni	ton	0,027	0,020	0,019	0,025	0,015	0,010	0,065	0,048	0,081	0,029	0,045	0,086	0,471
	ton	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,002	0,001	0,002	0,001	0,001	0,002	0,012
globali	ton	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Emissioni	ton/h	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001
	ton/h	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
specifiche	ton/h	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Potere Calorifico gas naturale	Kcal/Nm3	8.529	8.539	8.498	8.498	8.469	8.520	8.577	8.535	8.532	8.508	8.549	0	6.988
Emissioni globali CO2 con fattore PCI	ton	12,1	8,9	8,8	11,5	6,5	4,4	29,7	21,9	36,9	13,0	20,5	0,0	174,3
Emissioni specifiche CO2	ton/h	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	264,3	86,4	71,6	22,7	29,8	0,0	202,5
Emissioni globali CO2 su tonnellate comb.	ton	12,4	9,1	9,0	11,8	6,7	4,5	382,9	816,3	1.856,2	1.819,4	2.194,6	2.744,4	9.667,23

EMISSIONI IN ATMOSFERA			
Durata	LIMITI AIA		NOTE
	PARAMETRO	LIMITE PRESCRITTO	
Transitorio in attesa adeguamento ambientale)	Emissioni al camino Turbogas (gas secchi, 15% O2)		
	E2a- E2b		
	NOx	250 mg/Nm3	(pg.23 del PIC)
	CO	30 mg/Nm3	
Sempre	Emissioni al camino Generatore d'emergenza		
	Obbligo di utilizzo del gasolio. Considerando la qualità del combustibile e l'utilizzo limitato, ristretto ai soli casi di mancanza di tensione sulla rete, queste emissioni possono riferirsi non rilevanti.		(pg.23 del PIC)
Sempre	Emissioni al camino Caldaia ausiliaria per avviamento		
	Considerando dell'utilizzo del solo gas metano come combustibile, si prescrive un piano di monitoraggio e controllo degli inquinanti		(pg.24 del PIC)
Tali limiti si applicano solo nei periodi di normale funzionamento.			
EMISSIONI IN ACQUA			
Sempre	Reflui liquidi		
	SF1 e SF2		D.Lgs. 152/06 ( tab. 3 dell'all.5 alla parte III ) I fanghi prodotti dal sistema di trattamento delle acque oleose devono essere compattati ed inviati con le rifiuti verso lo smaltimento esterno. (pg.25 del PIC)
	Solidi totali	20 mg/l	
	BOD5	20 mg/l	
	N tot	25 mg/l	
	Per lo scarico SF2 si prescrive la registrazione di tutte le operazioni di manutenzione effettuate sulla fossa Imhoff		
RIFIUTI			
Sempre	I rifiuti prodotti vengono gestiti tramite depositi temporanei. I dettagli di comunicazione e registrazione dei dati sono previsti nel PMC. Tutte le prescrizioni di comunicazione e registrazione che derivano da leggi settoriali devono essere comunque adempite.		Secondo le prescrizioni previste dal D. Lgs 152/06 (pg.26 del PIC) (pg.16 del PMC)

Ad. 14



**C. A. D. A. s.n.c.**  
**di Filippo Giglio & C.**

⇒ **SETTORE**  
• Area Tecnica:

⇒ **DIVISIONE**  
• Rilievi Ambientali;  
• Autorizzazioni DLGS 152/06;  
• Campionamento emissioni diffuse e convogliate;  
• Rumore;  
• Elettromog;  
• Amianto;

❖ *Campionamento alle emissioni in atmosfera DLGS 152/06*

**COMUNE DI RILIEVO**

**PROVINCIA DI TRAPANI**

**“Eon Produzione s.p.a.”**  
**C/da Favarotta**  
**Rilievo (TP)**

**ELABORATO :**

*PRELIEVO ED ANALISI DELLE EMISSIONI  
CONVOGLIATE EFFLUENTI DAI VOSTRI  
STABILIMENTI*

**ALLEGATI :**

• Rapporti di prova

**C. A. D. A. s.n.c.**  
**Via Mazzini n. 88**  
**Menfi (AG)**  
Tel 0925/71148-75400 Fax 0925/73477  
E-MAIL [emissioni@cadaonline.it](mailto:emissioni@cadaonline.it)  
P. IVA 01599840848

*Il Responsabile*  
**Settore Monitoraggi Ambientali**  
*Dot. Filippo Giglio*



*Il Rappresentante Legale*  
**C.A.D.A. s.n.c.**  
*Dot. Filippo Giglio*



23/01/2009

## **PRELIEVO ED ANALISI DELLE EMISSIONI CONVOGLIATE EFFLUENTI DAI VOSTRI STABILIMENTI**

### **PREMESSA**

Su esplicito incarico di codesta rispettabile Ditta ci siamo recati presso i Vostri stabilimenti giorno **13 del mese di novembre 2008**, al fine di effettuare il prelievo e le successive determinazioni analitiche sugli effluenti aeriformi emessi attraverso i flussi convogliati installati presso il Vs. stabilimento produttivo, di seguito elencati ed i cui certificati di analisi sono allegati alla presente:

- **E1: Impianto Termico a turbina alimentato a metano,**
- **E2: Impianto Termico a turbina alimentato a metano.**

Il tutto col preciso obiettivo di poter stabilire se, con i vari impianti produttivi in pieno esercizio a regime, le concentrazioni degli inquinanti aeriformi e/o i particolati presenti negli effluenti convogliati risultino inferiori ai valori limite imposti dal **D.A. ARTA Sicilia n. 454 del 29/06/1996 rilasciato ai sensi del D.P.R. 203/88.**

A tal riguardo corre obbligo precisare che i prelievi degli effluenti aeriformi e le relative determinazioni quantitative sui singoli parametri sono stati, da Noi, sviluppati in conformità a quanto stabilito dal **Decreto Legislativo 152 del 03/04/2006.**

In particolare sono state utilizzate **sonde isocinetiche con tubo di Darcy (Modello "Zambelli" STACK 4)** per il prelievo dei gas e delle polveri e per la valutazione delle portate, di contro l'isocinetismo è stato valutato utilizzando una stazione isocinetica ("**Zambelli" modello 6000Plus o Isoplus**) avente la precisione del +/- 2 % sulle portate aspirate, compensazione automatica delle perdite di carico, munita di contatore volumetrico per la lettura dei volumi aspirati e flussimetri, ed in grado di sviluppare le seguenti problematiche:

- |   |   |
|---|---|
| - <b>Temperatura dei fumi in °C</b>                           | - <b>Velocità dei fumi in m/sec.</b>                      |
| - <b>Pressione assoluta condotto</b>                          | - <b>Pressione differenziale nel condotto</b>             |
| - <b>Massa volumica aeriforme greggio Kg/ m<sup>3</sup></b>   | - <b>Massa volumica aeriforme secco Kg/ m<sup>3</sup></b> |
| - <b>Massa volumica del vapor d'acqua in Kg/m<sup>3</sup></b> | - <b>Portata aeriforme secco in Nm<sup>3</sup>/h</b>      |
| - <b>Portata effettiva del camino in m<sup>3</sup>/h</b>      | - <b>Portata normalizzata a 0 °C in Nm<sup>3</sup>/h</b>  |
| - <b>Tempo di prelievo in min.</b>                            | - <b>Volume aeriforme aspirato in NI</b>                  |



**- Prescelta degli ugelli da connettere alla sonda di prelievo.**

Per il campionamento dell'aeriforme sono state adottate idonee pompe rotative con la precisione del +/- 2% sulle portate aspirate, aventi compensazione automatica delle perdite di carico, munite inoltre di contatore volumetrico per la lettura dei volumi aspirati.

Le citate pompe sono state collegate alle sonde di prelievo attraverso un intermedio scambiatore di calore (*Modello "Torre di Fresenius"*) finalizzato al recupero e quantificazione della condensa in modo da poter effettuare sia un corretto calcolo isocinetico che il prelievo di particolato solido esente da tale significativa interferenza.

Per quanto concerne le singole determinazioni analitiche, come già detto, sono state utilizzate le metodiche di raccolta campioni e successive analisi indicate nel *Decreto Legislativo 152 del 03/04/2006*. Infine, tenuto conto delle indicazioni tecniche espressamente indicate nel *Decreto A.R.T.A. n° 31/17 del 25/01/1999*, si riportano, nella tabella seguente, le tipologie di calcolo che verranno da noi utilizzate nello sviluppo del presente elaborato tecnico-analitico.

<b>CALCOLI PORTATE</b>		
<b>Velocità Emissione [m/s]</b>  <b>Massa volumica effluente secco norm. [Kg/m³]</b>	$V = \sqrt{\frac{2 \times 9.81 \times K \times \Delta P}{R}}$ $R = R_s + \left( 0.804 \times \frac{273}{273 + T_c} \times \frac{P_v}{760} \right)$ $P_v = \frac{H \times P}{H + 0.804}$ $P = P_s + \frac{\Delta P}{13.6}$	<i>K</i> = costante tubo di misura <i>ΔP</i> [mmH <sub>2</sub> O] = pressione differenziale dell'emissione <i>R</i> [Kg/m³] = massa volumica emissione <i>R<sub>s</sub></i> [Kg/m³] = massa volumica dell'aeriforme secco <i>T<sub>c</sub></i> [°C] = temperatura al condotto <i>P<sub>v</sub></i> [mmHg] = pressione parziale del vapore d'acqua <i>H</i> [Kg/Nm³] = concentrazione del vapore d'acqua nell'aeriforme <i>P</i> [mmHg] = pressione effettiva dell'aeriforme <i>P<sub>s</sub></i> [mmHg] = pressione statica <i>ΔP</i> = pressione differenziale (mm c.a.) - 13,6 = peso specifico mercurio
<b>Portata dell'emissione Q<sub>e</sub> [m³/h]</b>  <b>Portata normalizzata Q<sub>n</sub> [Nm³/h]</b>  <b>Portata normalizzata secca Q<sub>s</sub> [Nm³/h]</b>	$Q_{sn} = R_s \times \frac{273}{273 + T_c} \times \frac{P - P_v}{760}$ $R_s = \frac{(28 \times \%N_2) + (32 \times \%O_2) + (44 \times \%CO_2)}{2241}$ $Q_e = v \times A_c \times 3600$ $Q_n = Q_e \times \frac{273 + T_n}{273 + T_c} \times \frac{P}{760}$ $Q_s = Q_n \times \frac{P - P_v}{P}$	<i>R<sub>s</sub></i> [Kg/m³] = massa volumica dell'aeriforme secco %N <sub>2</sub> = percentuale di Azoto %O <sub>2</sub> = percentuale di Ossigeno %CO <sub>2</sub> = percentuale di CO <sub>2</sub> <i>A<sub>c</sub></i> [m²] = area condotto <i>v</i> [m/s] = velocità dell'emissione <i>T<sub>n</sub></i> [°C] = temperatura di normalizzazione (0 °C) <i>T<sub>c</sub></i> [°C] = temperatura emissione <i>P</i> [mmHg] = pressione effettiva dell'aeriforme <i>P<sub>v</sub></i> [mmHg] = pressione parziale del vapore d'acqua
<b>Portata di campionamento isocinetica Q<sub>f</sub> [l/min]</b>	$Q_f = v \times A_u \times 0.06 \times \frac{273 + T_{cl}}{273 + T_c} \times \frac{P - P_v}{P_{scl}}$	<i>v</i> [m/s] = velocità emissione <i>A<sub>u</sub></i> [mm²] = area ugello <i>T<sub>cl</sub></i> [°C] = temperatura media contatore <i>P<sub>scl</sub></i> [mmHg] = pressione statica al contatore

**CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Preso visione delle determinazioni analitiche effettuate sugli effluenti gassosi dell'impianto dell'azienda Eon Produzione s.p.a., e confrontandoli con i valori limite imposti dalla D.A. ARTA Sicilia n. 454 del 29/06/1996 si può affermare quanto di seguito esplicitato.

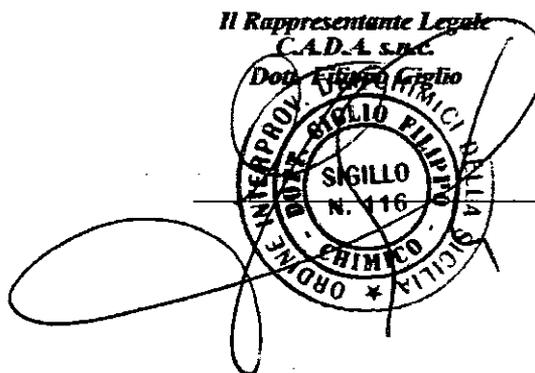
- Nei campioni d'effluenti convogliati presi in esame, non sono state rilevate concentrazioni di inquinanti superiori ai valori imposti dai decreti autorizzatori citati.
- Pertanto l'impianto comportante emissioni convogliate risulta produrre degli aeriformi che defluiscono nell'atmosfera nel pieno rispetto dei citati valori limite.

In conclusione, restando a disposizione dell'Azienda stessa per eventuali ulteriori richieste di specifiche e mirate indagini analitiche, il sottoscritto Dott. Filippo Giglio si assume la responsabilità delle misure già effettuate e delle relative descritte risultanze tecnico-analitiche salvo eventuali modifiche ai cicli di lavorazione e/o di abbattimento da cui attualmente si sono generate le anzidette emissioni convogliate.

*Il Responsabile*  
*Settore Monitoraggi Ambientali*  
*Dott. Filippo Gandolfo*



*Il Rappresentante Legale*  
*C.A.D.A. s.n.c.*  
*Dott. Filippo Giglio*





**Chimica  
Applicata  
Depurazione  
Acque s.r.l.**  
di Filippo Giglio & C.

La C.A.D.A. S.p.A. è iscritta al Registro Imprese di Palermo, n. 10120/01 del 12/01/2001, con sede in Palermo, via Mazzini, 88, tel. 091/484848, fax 091/484849, e-mail: c.a.d.a.s.p.a@libero.it, sito internet: www.cadaonline.it. È iscritta al Registro Imprese di Palermo, n. 10120/01 del 12/01/2001, con sede in Palermo, via Mazzini, 88, tel. 091/484848, fax 091/484849, e-mail: c.a.d.a.s.p.a@libero.it, sito internet: www.cadaonline.it. È iscritta al Registro Imprese di Palermo, n. 10120/01 del 12/01/2001, con sede in Palermo, via Mazzini, 88, tel. 091/484848, fax 091/484849, e-mail: c.a.d.a.s.p.a@libero.it, sito internet: www.cadaonline.it.



n° 0439

**MATRICI OGGETTO DELLE PROVE**

- \* Acque primarie e reflue
- \* Rifiuti solidi e liquidi
- \* Suoli contaminati
- \* Emissioni gassose convogliate e diffuse
- \* Emissioni rumorose
- \* Alimenti

**RAPPORTO DI PROVA n° 20081113-02AM del 23/01/2009**

**Committente : Eon Produzione S.p.A.  
Centrale di Trapani  
Contrada Favarotta  
Rilievo (TP)**

**Verbale Prelievo n° 20081113-01PAM**

**Verbale Ritiro n° ///**

**Data Campionamento 13/11/2008**

**Data Ricevimento 13/11/2008**

**Restituzione Campione SI  NO**

**Etichetta E2 - EON**

**Suggello ///**

**Descrizione Campione Aeriforme convogliato in atmosfera proveniente da Generatore di Energia Elettrica  
Stabilimento di Rilievo (TP) - C/da Favarotta**

**Procedura Campionamento UNI 10169:2001; UNI 9968:1992; D.M. 25/08/2000 AIL 1 SO n. 158 GU n. 223  
23/09/2000;**

**Quantità Campione<sup>(5)</sup> NA**

**Temperatura Campione °C<sup>(6)</sup> NA**

**Descrizione imballaggio gorgogliatori in vetro; sacchetto tedlar;**

**Periodo di conservazione<sup>(1)</sup> ///**

**Riferimento dei limiti D.A. ARTA Sicilia n. 454 del 29/06/1996**

**Data Inizio Prove 13/11/2008**

**Data Fine Prove 05/01/2009**

**Analisi richieste**

**Parametri chimico-fisici**

ANALITA	METODO	u.d.m.	RISULTATO	Incertezza <sup>(3)</sup>	Recupero <sup>(2)</sup>	LIMITI
1. Monossido di carbonio	UNI 9968:1992	mg/Nm <sup>3</sup>	8,9	///	///	<input type="checkbox"/> 100
2. Ossidi di Azoto [NO <sub>x</sub> ]	D.M. 25/08/2000 AIL1 SO n°158 GU n° 223 23/09/2000	mg/Nm <sup>3</sup>	222,2	///	///	<input type="checkbox"/> 400

NV = Non Valutabile per valore inferiore al LRI del Metodo di prova

NA = Non Applicabile

(\*) Prova non accreditata.

(1) Il campione è conservato per due settimane salvo disposizioni normative vigenti.

(2) Quando applicabile, viene indicato il recupero. Il suo eventuale utilizzo nei calcoli è indicato dalla casella a fianco barrata.

(3) Quando riportata l'incertezza essa è espressa con la stessa unità di misura del misurando e cui si riferisce:

- o ad una probabilità della misura del 95% e un fattore di copertura K=2 per le prove chimiche;
- o ad un intervallo di confidenza con probabilità della misura del 95% per le prove microbiologiche.

(4) Indicare la temperatura quando previsto dalle metodiche di campionamento.

(5) Nel caso di misure effettuate sul posto indicare NA.

- Il presente rapporto di prova riguarda il campione sottoposto a prova ed esso non può essere riprodotto, se non previa approvazione scritta da parte della C.A.D.A. s.r.l.

- Le registrazioni riguardanti il suddetto campione vengono conservate per un periodo non inferiore a 10 anni.

DR.21.02 rev.5

Pagina 1 di 4



<b>Descrizione finalità delle prove</b>		
Verifica di conformità ai limiti imposti dal decreto di autorizzazione alle emissioni concesso al committente		
<b>Personale della ditta presente alle operazioni di campionamento</b>		
Mennella Antonino		
<b>Condizioni ambientali durante il campionamento</b>		
Temperatura (°C) 20,5	Pressione (kPa) 100,61	Umidità relativa (%) 64
<b>Condizioni di riferimento per correggere il risultato</b>		
Pressione: 101,3 kPa	Temperatura: 0°C	Ossigeno: 15%

<b>Condizioni di esercizio dell'impianto</b>	
<b>Descrizione dell'impianto</b>	Impianto di Produzione Energia Elettrica
<b>Caratteristiche del processo</b>	Motore a combustione interna
<b>Fonte dell'emissione</b>	Emissione motore fisso a combustione interna
(se caldaia compilare i 6 campi sotto riportati)	///
<b>Tipo e anno di costruzione</b>	///
<b>Matricola</b>	///
<b>Potenzialità (kWh)</b>	///
<b>Bruciatore</b>	Metano
<b>Combustibile</b>	///
<b>Consumo combustibile (kg/h)</b>	Regolari
<b>Condizioni di esercizio</b>	1
<b>Frequenza della emissione (evento/giorno)</b>	8
<b>Durata di Emissione (ora /evento)</b>	<input checked="" type="checkbox"/> continua / costante
<b>Tipo di emissione</b>	<input type="checkbox"/> continua / variabile
<b>Sistema di abbattimento</b>	<input type="checkbox"/> discontinua / costante
<b>Variazioni rilevate durante il prelievo o nel corso delle misurazioni</b>	<input type="checkbox"/> discontinua / variabile
	Nessuno
	Nessuna

<b>Caratteristiche del camino d'emissione</b>	
<b>Geometria Camino</b>	Quadrangolare
<b>Sezione Camino (m<sup>2</sup>)</b>	36,000
<b>Altezza Camino (m)</b>	18
<b>Altezza punto di prelievo (m)</b>	4,5
<b>Numero Punti di Campionamento</b>	1





<b>Velocità e portata</b>					
Criterio per il calcolo			UNI 10169:2001		
Data	13/11/2008	Ora inizio	13:15	Ora fine	14:15
<b>Composizione del gas</b>					
	<i>Metodica</i>		<i>u.d.m.</i>		<i>Risultato</i>
Ossigeno (sul secco)	IO.17.58 rev.2		%		15,6
Anidride carbonica (sul secco)	IO.17.58 rev.2		%		2
Umidità	UNI 10169:2001		frazione molare		0,71
Massa molare media	UNI 10169:2001		g		21,2
Massa volumica	UNI 10169:2001		kg/m <sup>3</sup>		0,472
<b>Apparecchiatura utilizzata</b>					
Dispositivo di misurazione della portata			Zambelli 6000 Plus		
Misurazione della velocità	Tipo	Costante tubo di misura pitot (K)	Certificato di taratura		
Tubo di pitot	S	0,8	Cetiat n° A0710241B del 12/11/2007		
<b>Valori Misurati nel Flusso Convogliato</b>					
<i>Parametro</i>	<i>Metodo</i>	<i>u.d.m.</i>	<i>Risultato</i>	<i>Limite</i>	
Pressione differenziale	UNI 10169:2001	mmH <sub>2</sub> O	14,3	///	
Velocità media fumi (v)	UNI 10169:2001	m/s	19,5	///	
Direzione del flusso	///	///	verticale	///	
Temperatura media effettiva gas	UNI 10169:2001	°C	270	///	
Pressione al punto di prelievo	UNI 10169:2001	kPa	100,6	///	
Portata effettiva gas emessi (Q <sub>e</sub> )	UNI 10169:2001	m <sup>3</sup> /h	2526500	///	
Portata normalizzata umida gas emessi (Q <sub>n</sub> )	UNI 10169:2001	Nm <sup>3</sup> /h	1261580	///	
Portata normalizzata secca gas emessi (Q <sub>ns</sub> )	Calcolato	Nm <sup>3</sup> /h	366270	///	
Portata normalizzata secca corretta per O <sub>2</sub>	Calcolato	Nm <sup>3</sup> /h	329640	///	



Ossidi di azoto e di zolfo					
D.M. 25/06/2000 All.2 SO n°158 GU n° 223 23/09/2000					
Apparecchiatura utilizzata					
Dispositivo di campionamento del gas: Zambelli DIGIT					
Risultati bruti					
Dati SO <sub>2</sub>	Concentrazione SO <sub>2</sub> (mg/l)	Quantità SO <sub>2</sub> (mg)	Quantità totale SO <sub>2</sub> (mgSO <sub>2</sub> )		
Assorbitore 1+2	--	--	--		
Assorbitore 3	--	--	--		
Campione bianco	--	--	--		
Dati NO <sub>x</sub>	Concentrazione NO <sub>x</sub> (mg/l)	Quantità NO <sub>x</sub> (mg)	Quantità totale NO <sub>x</sub> (mgNO <sub>x</sub> )		
Assorbitore 1+2	46,019	4,602	3,415		
Assorbitore 3	0,009	0,000			
Campione bianco	0,001	0,000			
Ulteriori informazioni					
Data	Ora Inizio	Durata (min)	Volume Campionato (l)	Volume Normalizzato (NI)	
13/11/2008	13:15	60	18	16,6	
Il volume è normalizzato per temperatura e pressione					
Assicurazione Qualità					
Tipologia	u.d.m.	Risultato		Limite	
Prove di perdita	%	0		2	
Recupero assorbitore 3 (<10% del totale rilevato)	mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> (NO <sub>x</sub> )	SO <sub>2</sub> (SO <sub>2</sub> )	NO <sub>x</sub> (NO <sub>x</sub> )	SO <sub>2</sub> (SO <sub>2</sub> )
		22,816	-	0,022	-

Osservazioni durante le fasi di prelievo ed analisi

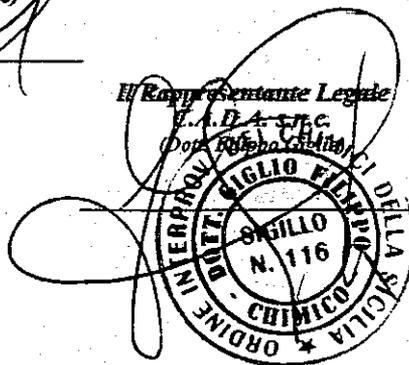
Nessuna

Fine Rapporto di Prova

Il Coordinatore  
Sezione di Monitoraggi Ambientali  
C.A.D.A. s.n.c.  
(Dott. Filippo Gendolfo)

Il Direttore del Laboratorio  
C.A.D.A. s.n.c.  
(Dott.ssa Margherita Angello)

Il Rappresentante Legale  
C.A.D.A. s.n.c.  
(Dott. Filippo Gendolfo)



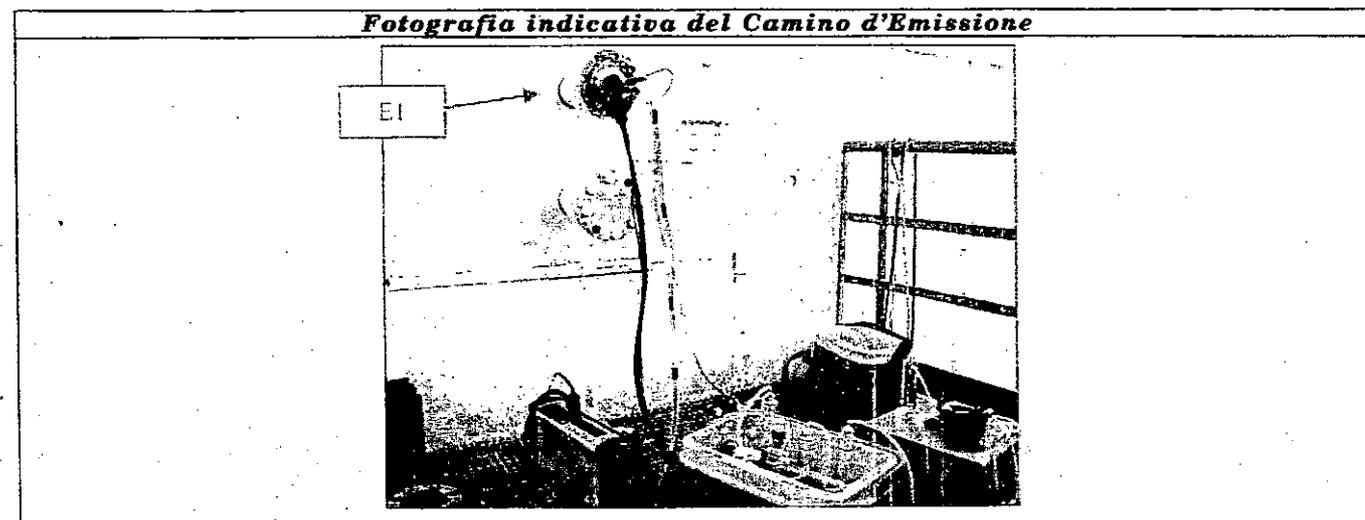




<b>Descrizione finalità delle prove</b>		
Verifica di conformità ai limiti imposti dal decreto di autorizzazione alle emissioni concesso al committente		
<b>Personale della ditta presente alle operazioni di campionamento</b>		
Mennella Antonino		
<b>Condizioni ambientali durante il campionamento</b>		
Temperatura (°C) 20,5	Pressione (kPa) 100,61	Umidità relativa (%) 64
<b>Condizioni di riferimento per correggere il risultato</b>		
Pressione: 101,3 kPa	Temperatura: 0°C	Ossigeno: 15%

<b>Condizioni di esercizio dell'impianto</b>	
<b>Descrizione dell'impianto</b>	Impianto di Produzione Energia Elettrica
<b>Caratteristiche del processo</b>	Motore a combustione interna
<b>Fonte dell'emissione</b>	Emissione motore fisso a combustione interna
(se caldaia compilare i 6 campi sotto riportati)	///
<b>Tipo e anno di costruzione</b>	///
<b>Matricola</b>	///
<b>Potenzialità (kWh)</b>	///
<b>Bruciatore</b>	///
<b>Combustibile</b>	Metano
<b>Consumo combustibile (kg/h)</b>	///
<b>Condizioni di esercizio</b>	Regolari
<b>Frequenza della emissione (evento/giorno)</b>	1
<b>Durata di Emissione (ora/evento)</b>	8
<b>Tipo di emissione</b>	<input checked="" type="checkbox"/> continua / costante
	<input type="checkbox"/> continua / variabile
	<input type="checkbox"/> discontinua / costante
	<input type="checkbox"/> discontinua / variabile
<b>Sistema di abbattimento</b>	Nessuno
<b>Variazioni rilevate durante il prelievo o nel corso delle misurazioni</b>	Nessuna

<b>Caratteristiche del camino d'emissione</b>	
<b>Geometria Camino</b>	Quadrangolare
<b>Sezione Camino (m<sup>2</sup>)</b>	36,000
<b>Altezza Camino (m)</b>	18
<b>Altezza punto di prelievo (m)</b>	4,5
<b>Numero Punti di Campionamento</b>	1





<b>Velocità e portata</b>					
Criterio per il calcolo			UNI 10169:2001		
Data	13/11/2008	Ora inizio	09:45	Ora fine	10:45
<b>Composizione del gas</b>					
	Metodica		u. d. m.	Risultato	
Ossigeno (sul secco)	IO.17.58 rev.2		%	15,73	
Anidride carbonica (sul secco)	IO.17.58 rev.2		%	2,1	
Umidità	UNI 10169:2001		frazione molare	0,71	
Massa molare media	UNI 10169:2001		g	21,2	
Massa volumica	UNI 10169:2001		kg/m <sup>3</sup>	0,432	
<b>Apparecchiatura utilizzata</b>					
Dispositivo di misurazione della portata			Zambelli 6000 Plus		
Misurazione della velocità	Tipo	Costante tubo di misura pitot (K)	Certificato di taratura		
Tubo di pitot	S	0,8	Cetiat n° A0710241B del 12/11/2007		
<b>Valori Misurati nel Flusso Convogliato</b>					
Parametro	Metodo		u. d. m.	Risultato	Limite
Pressione differenziale	UNI 10169:2001		mmH <sub>2</sub> O	15,1	///
Velocità media fumi (v)	UNI 10169:2001		m/s	20,9	///
Direzione del flusso	///		///	verticale	///
Temperatura media effettiva gas	UNI 10169:2001		°C	320	///
Pressione al punto di prelievo	UNI 10169:2001		kPa	100,6	///
Portata effettiva gas emessi (Qe)	UNI 10169:2001		m <sup>3</sup> /h	2712690	///
Portata normalizzata umida gas emessi (Qn)	UNI 10169:2001		Nm <sup>3</sup> /h	1240340	///
Portata normalizzata secca gas emessi (Qns)	Calcolato		Nm <sup>3</sup> /h	360100	///
Portata normalizzata secca corretta per O <sub>2</sub>	Calcolato		Nm <sup>3</sup> /h	316290	///



Ossidi di azoto e di zolfo					
D.M. 25/08/2000 All.2 SO n°158 GU n° 223 23/09/2000					
Apparecchiatura utilizzata					
Dispositivo di campionamento del gas: Zambelli DIGIT					
Risultati bruti					
Dati SO <sub>x</sub>	Concentrazione SO <sub>x</sub> (mg/l)	Quantità SO <sub>x</sub> (mg)	Quantità totale SO <sub>x</sub> (mgSO <sub>x</sub> )		
Assorbitore 1+2	--	--	--		
Assorbitore 3	--	--	--		
Campione bianco	--	--	--		
Dati NO <sub>x</sub>	Concentrazione NO <sub>x</sub> (mg/l)	Quantità NO <sub>x</sub> (mg)	Quantità totale NO <sub>x</sub> (mgNO <sub>x</sub> )		
Assorbitore 1+2	47,629	4,763	3,534		
Assorbitore 3	0,009	0,000			
Campione bianco	0,001	0,000			
Ulteriori informazioni					
Data	Ora Inizio	Durata (min)	Volume Campionato (l)	Volume Normalizzato (NI)	
13/11/2008	09:45	60	18	16,6	
Il volume è normalizzato per temperatura e pressione					
Assicurazione Qualità					
Tipologia	u.d.m.	Risultato		Limite	
Prove di perdita	%	0		2	
Recupero assorbitore 3 (<10% del totale rilevato)	mg/Nm <sup>3</sup>	NO <sub>x</sub> (NO <sub>x</sub> )	SO <sub>x</sub> (SO <sub>x</sub> )	NO <sub>x</sub> (NO <sub>x</sub> )	SO <sub>x</sub> (SO <sub>x</sub> )
		24,197	-	0,023	-

**Osservazioni durante le fasi di prelievo ed analisi**

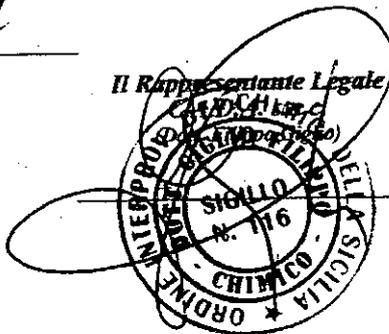
Nessuna

Fine Rapporto di Prova

Il Coordinatore  
Sezione di Monitoraggi Ambientali  
C.A.D.A. s.n.c.  
(Dott. Filippo Giordano)

Il Direttore del Laboratorio  
C.A.D.A. s.n.c.  
(Dott.ssa Margherita Bazzello)

Il Rappresentante Legale





**Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.**

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

*All. 15*

---

## **E.ON PRODUZIONE SpA**

**Centrale Turbogas di Trapani (TP)**

**INDAGINE ANALITICA ALLE  
EMISSIONI IN ATMOSFERA DELLE  
TURBINE A GAS LINEA 1 E LINEA 2  
EFFETTUATA NEI GIORNI  
14-15/10/2009**

**RELAZIONE TECNICA N. 272/09 REV. 0**

Referente Tecnico  
Dr.ssa Debora Terlizzi

*Debora Terlizzi*

[debora.terlizzi@sangalli-pa.it](mailto:debora.terlizzi@sangalli-pa.it)

**Milano, 10 Novembre 2009**

---



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. :540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### I N D I C E

1.0	GENERALITÀ	PAG.	1
2.0	MODALITÀ DI MONITORAGGIO E CONDIZIONI DI LAVORO DEGLI IMPIANTI DURANTE I CAMPIONAMENTI	PAG.	2
3.0	PRELIEVI ED ANALISI	PAG.	4
4.0	RISULTATI	PAG.	6
5.0	CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI	PAG.	7

Allegato 1: *RAPPORTI DI PROVA N. 3850-3851/09*

Allegato 2: *RAPPRESENTATIVITA' DELLE SEZIONI DI CAMPIONAMENTO*

Allegato 3: *RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE DELLE SEZIONI DI CAMPIONAMENTO*

Allegato 4: *CERTIFICATI*

0	10/11/2009	EMISSIONE	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
REV. N.	DATA	EMISSIONE O MOTIVO REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int. versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550420156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 1.0 GENERALITÀ

Per incarico della Direzione della Società "E.on Produzione SpA" della Centrale termoelettrica di Trapani (TP), nei giorni 14-15 Ottobre 2009 è stata effettuata un'indagine analitica alle emissioni in atmosfera denominate E2a ed E2b provenienti rispettivamente dalle turbine a gas Linea 1 e Linea 2.

L'indagine è stata programmata a seguito dell'ottenimento dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale (Autorizzazione Prot. DSA-DEC-2009-0000583 del 15/06/2009 rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare), con lo scopo di verificare i livelli emissivi per i due impianti, per i quali sono stati prescritti i seguenti valori limite di emissione:

- monossido di carbonio 30 mg/Nm<sup>3</sup>
- ossidi di azoto 250 mg/Nm<sup>3</sup>

Tali limiti si intendono riferiti alle condizioni di normale funzionamento con utilizzo di solo gas naturale e al tenore di ossigeno del 15%.

A tal fine sono stati effettuati i rilievi in continuo delle concentrazioni di NO<sub>x</sub>, CO e O<sub>2</sub>; le misure sono state effettuate a reticolo al fine di esplorare l'intera sezione di emissione.

Per ciascuna emissione i rilievi a reticolo sono stati effettuati prelevando il gas campione da quattro bocchelli predisposti al piano di lavoro in quota; tali bocchelli sono disposti lungo il tratto di condotto orizzontale (ovvero parallelo al piano di calpestio) posto a monte della ciminiera.

In particolare vi sono due bocchelli per ciascun lato del condotto, che ha sezione quadrata (6,00 x 6,00 metri).

I rilievi sono quindi stati effettuati su un reticolo composto da 8 punti (ovvero 8 affondamenti della sonda di campionamento all'interno del condotto), due per ogni bocchello disponibile.

Questa strategia di campionamento permette di fornire un quadro più dettagliato sulla distribuzione dei fumi all'interno del condotto e di formulare un giudizio sulla rappresentatività del punto di prelievo prescelto per effettuare le misure di concentrazione dei gas.



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

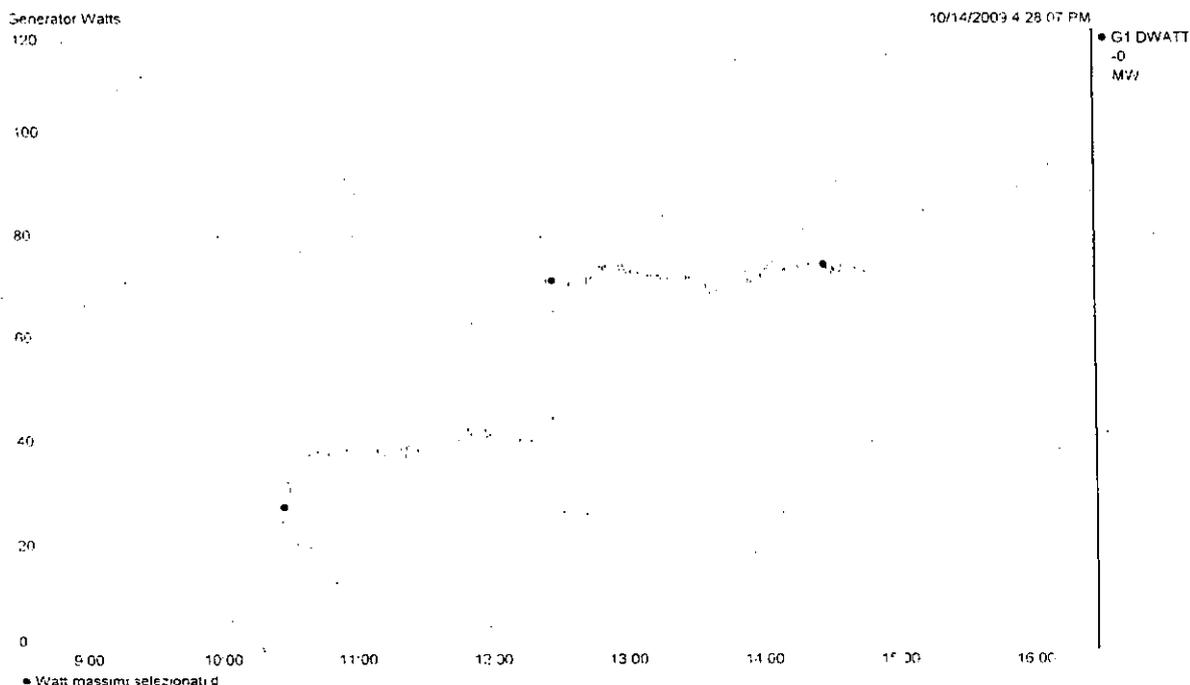
### 2.0 MODALITÀ DI MONITORAGGIO E CONDIZIONI DI LAVORO DEGLI IMPIANTI DURANTE I CAMPIONAMENTI

I rilievi sono stati programmati anche al fine di valutare diverse fasi di funzionamento degli impianti: dall'accensione, al raggiungimento di una potenza nominale prossima al massimo, fino all'arresto degli impianti, in modo da poter valutare anche le fasi transitorie di funzionamento.

Il programma delle prove è di seguito riportato graficamente (grafici forniti dal Committente).

I rilievi in continuo sono stati effettuati per l'emissione E2a (turbina Linea 1) in data 14/10/09, dalle ore 10,45 alle ore 14,55, mentre per l'emissione E2b (turbina Linea 2) in data 15/10/09, dalle ore 07,51 alle ore 11,44.

#### TURBINA A GAS LINEA 1





## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro Int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

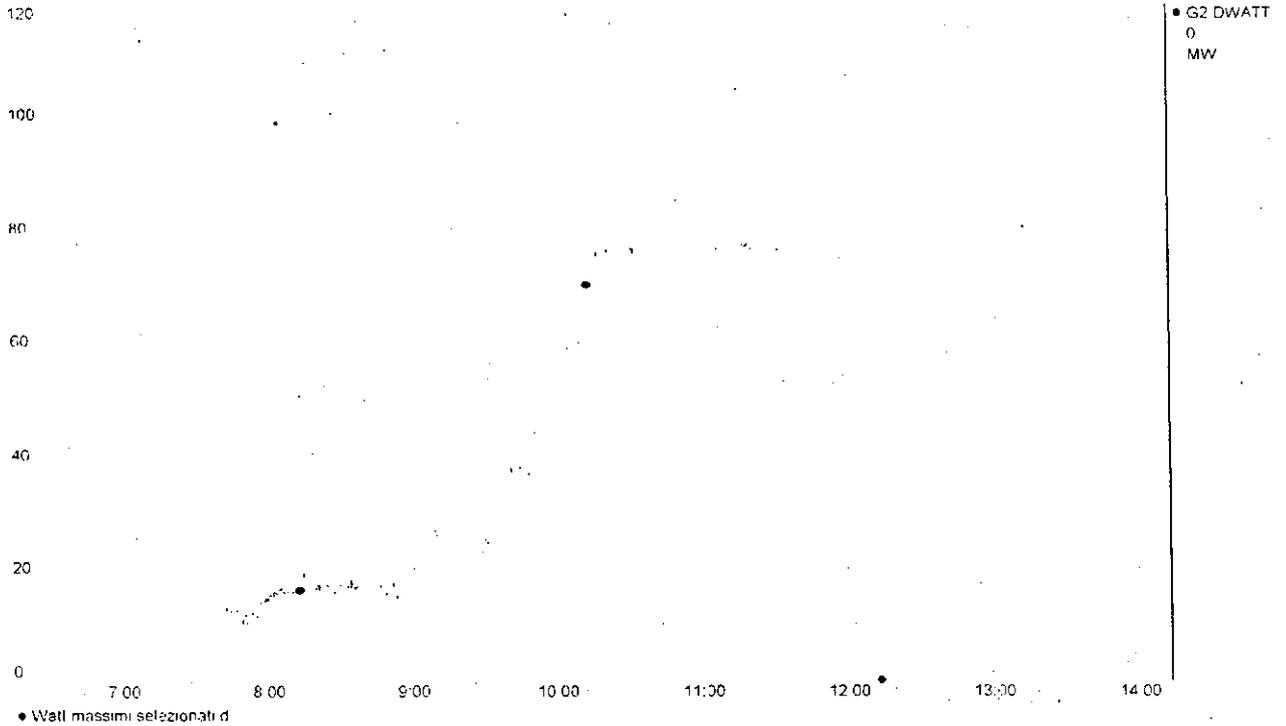
SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### TURBINA A GAS LINEA 2

Generator Watts  
120

10/15/2009 2 13:32 PM





## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 3.0 PRELIEVI ED ANALISI

Nella fase di programmazione e realizzazione dell'indagine sono state seguite le indicazioni contenute nei seguenti metodi:

- UNI EN 14792:2006 "Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ) - Metodo di riferimento: chemiluminescenza";
- UNI EN 15058:2006 "Determinazione della concentrazione di monossido di carbonio - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva";
- UNI EN 14789:2006 "Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno ( $\text{O}_2$ ). Metodo di riferimento - Paramagnetismo";
- ISO 10396:2007 "Stationary source emissions - Sampling for the automated determination of gas emission concentrations for permanently-installed monitoring systems".

I rilievi in continuo sono stati articolati come di seguito descritto.

#### **3.1 Strumentazione e strategie utilizzate per i campionamenti in continuo**

Su ciascuna turbina a gas i rilievi in continuo sono stati effettuati a reticolo su un condotto quadrato con sezione 6,00 x 6,00 metri posto in orizzontale a monte della c miniera verso cui sono convogliati i gas provenienti dal singolo impianto.

La sezione è stata suddivisa in 2 assi orizzontali ispezionabili tramite due bocchelli da ambo i lati. Ogni asse è stato ispezionato su 2 affondamenti per parte posti alle quote 2,75 - 3,95 metri, per un totale di 8 punti di campionamento.

Per maggiore chiarezza in Allegato 3 vengono fornite le rappresentazioni grafiche delle turbine e dei bocchelli di campionamento, fornite dal Committente.

La strumentazione impiegata per l'esecuzione dei rilievi di gas in continuo è conforme alle caratteristiche riportate nelle norme tecniche sopra elencate.

Di seguito vengono riportate le principali caratteristiche tecniche degli analizzatori utilizzati, certificati TÜV; vengono riportati i principi di misura e i campi utilizzati durante i rilievi, nonché lo stato di taratura dei singoli analizzatori.



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int. versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Analizzatore	Analita	Campo di misura	Taratura	Validità	Note
<b>N.D.I.R</b> SIEMENS ULTRAMAT 6 s.n. W5-129	CO	0-200 ppm	Febbraio 2009	12 mesi	La conformità viene valutata come previsto dall'istruzione operativa interna I-10-26
<b>Paramagnetico</b> HORIBA VA 3126 s.n. 4346293001	O <sub>2</sub>	0-25 %	Settembre 2009	12 mesi	
<b>Chemiluminescenza</b> HORIBA VA 3126 s.n. 4346293001	NO <sub>x</sub>	0-100 ppm	Settembre 2009	12 mesi	

Il sistema di campionamento/trasporto del campione, analisi e acquisizione dati è costituito dalle seguenti componenti:

- Sondine in acciaio da 3,3 e da 4,5 m;
- filtro primario riscaldato;
- tubo termostato a 150 °C da 5 m;
- frigorifero ad effetto Peltier con temperatura in uscita di 4-5°C;
- linea di trasferimento gas in teflon;
- sistema di trattamento e condizionamento del gas campione;
- Analizzatori SIEMENS-HORIBA;
- Sistema di acquisizione dati (software specifico).

Le letture degli analizzatori presenti sul laboratorio mobile sono state verificate giornalmente prima dell'inizio delle misure, utilizzando standard a titolo noto i cui certificati si allegano in copia in Allegato 4; i campi di misura selezionati sono stati scelti in base alla concentrazione attesa degli inquinanti da monitorare.

Per ogni parametro sono stati eseguiti, quando necessario, la regolazione elettronica della lettura di zero con standard di azoto e della lettura di span con standard relativo all'80% del fondo scala; è stato inoltre eseguito un controllo di lettura su un punto relativo al 20-30% del fondo scala per verificare la linearità della risposta degli analizzatori.

I dati sono stati acquisiti con frequenza di 15 secondi e poi mediati a 1 minuto in appositi files in formato excel.



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int. versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 4.0 RISULTATI

I risultati analitici ottenuti sono riportati nei rapporti di prova in Allegato 1.

Qui, oltre ai rilievi delle concentrazioni dei gas di combustione, vengono riportati i dati relativi ai bocchelli di campionamento e alle quote di affondamento utilizzate per i rilievi a reticolo, nonché le informazioni fornite dal Committente inerenti alle condizioni operative (MW prodotti) realizzate nel corso delle prove.

I valori misurati di  $\text{NO}_x$  e CO, espressi come medie al minuto calcolate sui valori acquisiti ogni 15 secondi, sono riportati sia sotto forma di ppm che sotto forma di  $\text{mg}/\text{Nm}^3$  riportati al valore di ossigeno di riferimento che, in relazione alla tipologia dell'impianto monitorato, è del 15%.

Per quanto riguarda invece le misure di  $\text{O}_2$ , esse sono riportate come percentuale in volume.

Di tutti i dati acquisiti, è stato quindi selezionato un periodo in cui il carico d'impianto fosse relativamente costante per un periodo sufficientemente prolungato e si attestasse su valori prossimi al massimo, in un intervallo tra 63/66 MW e 73/76 MW.

I dati acquisiti a reticolo nei periodi così selezionati sono stati utilizzati per valutare la rappresentatività della sezione di campionamento, utilizzando i criteri indicati nella norma ISO 10396; per tale valutazione si rimanda all'Allegato 2.

In Allegato 3 vengono riportati i disegni, forniti dal Committente, che rappresentano la sezione di misura e i bocchelli di campionamento.

Infine in Allegato 4 vengono riportate le copie dei certificati delle miscele di gas standard impiegate in campo per le verifiche delle letture strumentali degli analizzatori.



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int. versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPra

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 5.0 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI

Sulla base dei risultati ottenuti e riportati negli Allegati 1 e 2 è possibile stilare le seguenti considerazioni:

#### a) Verifica dei livelli emissivi delle turbine a gas Linea 1 e Linea 2

Le prove effettuate per ciascuna emissione al variare del carico d'impianto hanno permesso di valutare i livelli emissivi di NO<sub>x</sub> e CO nel loro complesso, comprendendo anche le fasi transitorie, a partire dall'avviamento degli impianti e dal funzionamento a basso carico, fino al raggiungimento di valori prossimi al massimo carico.

Il quadro emerso è riassunto nella tabella che segue:

Emissione E2a da turbina a gas linea 1			Emissione E2b da turbina a gas linea 2		
Data della prova: 14/10/2009 Orario della prova: 10,45÷14,55			Data della prova: 15/10/2009 Orario della prova: 07,51÷11,54		
	NO <sub>x</sub> come NO <sub>2</sub> mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )	CO mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )		NO <sub>x</sub> come NO <sub>2</sub> mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )	CO mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )
Medie	138,8	13,1	Medie	96,2	74,3
Min	98,1	1,5	Min	39,0	0,9
Max	172,4	185,9	Max	169,2	203,5

In generale è possibile affermare che i valori massimi di emissione, in particolare per il CO, si riscontrano nelle fasi transitorie, dall'accensione ai livelli di carico molto bassi. Naturalmente tali valori non devono essere utilizzati per il confronto con i valori limite di emissione, in quanto non riconducibili a condizioni di funzionamento normali.

Come comunicato dal Committente, gli impianti in esame si intendono in funzione in condizioni normali a partire dal raggiungimento di carichi intorno ai 38-40 MW. Per valutare quindi la conformità delle emissioni E2a e E2b ai valori limite citati, in premessa, vengono utilizzati i dati acquisiti nei periodi in cui vigevano tali condizioni di normale funzionamento, come di seguito riportato in tabella.



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int. versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPra

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

Emissione E2a da turbina a gas linea 1			Emissione E2b da turbina a gas linea 2		
Data della prova: 14/10/2009 Orario della prova: 11,10÷14,55			Data della prova: 15/10/2009 Orario della prova: 10,00÷11,44		
	NO <sub>x</sub> come NO <sub>2</sub> mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )	CO mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )		NO <sub>x</sub> come NO <sub>2</sub> mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )	CO mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )
Medie	142,6	7,4	Medie	146,3	4,7
Min	101,0	1,5	Min	89,1	0,9
Max	172,4	76,7	Max	169,2	21,7

I valori medi misurati nel periodo di prova rispettano ampiamente i limiti vigenti per le due emissioni, ovvero 250 mg/Nm<sup>3</sup> per gli ossidi di azoto e 30 mg/Nm<sup>3</sup> per il monossido di carbonio.

Per quanto riguarda il CO misurato all'emissione E2a, occorre precisare che la massima concentrazione (76,7 mg/Nm<sup>3</sup>) è relativa ad una breve fase, di circa 6 minuti, durante la fase di transizione da 36 a 38 MW e subito a valle dello spostamento della sonda di campionamento dal bocchello superiore a quello inferiore, fase in cui non era ancora avvenuta una completa stabilizzazione delle misure.

### b) Verifica della rappresentatività della sezione di prelievo

Dall'analisi dei risultati riportati in Allegato 2 è possibile evidenziare che non si sono registrate variazioni significative delle concentrazioni di NO<sub>x</sub> e O<sub>2</sub> all'interno del condotto nei punti indagati a reticolo e, di conseguenza, si può ritenere che esista una distribuzione omogenea dei gas di combustione negli effluenti gassosi emessi.

Come indicato nella norma ISO 10396, la condizione affinché l'omogeneità sia tale da permettere dei campionamenti rappresentativi è che per tutte le quote di affondamento risulti:

$$C_m * 0,90 < C_i < C_m * 1,10$$

dove:

C<sub>i</sub> è il valore misurato in corrispondenza dell'affondamento in oggetto;

C<sub>m</sub> è il valor medio dei valori misurati per i diversi affondamenti.

Dall'analisi dei risultati acquisiti nei periodi di funzionamento delle turbine a gas in condizioni di carico prossime al massimo e relativamente stabili è possibile evidenziare che tale criterio risulta rispettato.

Il Responsabile dell'Area Tecnica  
P.ch. Antonio Calvano

Milano, 10 Novembre 2009

tas/



**Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.**

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

**SoPrA**

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

*SP. 16*

---

## **E.ON PRODUZIONE SpA**

### **Centrale Turbogas di Trapani (TP)**

#### **INDAGINE ANALITICA ALLE EMISSIONI IN ATMOSFERA DELLE TURBINE A GAS LINEA 1 E LINEA 2 EFFETTUATA NEI GIORNI 16-17/12/2009**

#### **RELAZIONE TECNICA N. 028/10 REV. 0**

Referente Tecnico  
Dr.ssa Debora Terlizzi

[debora.terlizzi@sangalli-pa.it](mailto:debora.terlizzi@sangalli-pa.it)

**Milano, 12 Febbraio 2010**

---



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

**SoPrA**

**AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

### I N D I C E

1.0	GENERALITÀ	PAG. 1
2.0	PROGRAMMA DI INDAGINE	PAG. 2
3.0	PRELIEVI ED ANALISI	PAG. 3
4.0	RISULTATI	PAG. 5
5.0	CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI	PAG. 6

*Allegato 1: RAPPORTI DI PROVA N. 548-549/10*

*Allegato 2: CERTIFICATI*

0	12/02/2010	EMISSIONE			
REV. N.	DATA	EMISSIONE O MOTIVO REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 1.0 GENERALITÀ

Per incarico della Direzione della Società "E.on Produzione SpA" della Centrale termoelettrica di Trapani (TP), nei giorni 16 e 17 Dicembre 2009 è stata effettuata un'indagine analitica alle emissioni in atmosfera denominate E2a ed E2b provenienti rispettivamente dalle turbine a gas Linea 1 e Linea 2.

L'indagine è stata programmata ai fini di verificare il rispetto dei valori limite di emissione indicati nella Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale (Autorizzazione Prot. DSA-DEC-2009-0000583 del 15/06/2009 rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare), di seguito riportati:

- monossido di carbonio 30 mg/Nm<sup>3</sup>
- ossidi di azoto 250 mg/Nm<sup>3</sup>

Tali limiti si intendono riferiti alle condizioni di normale funzionamento con utilizzo di solo gas naturale e al tenore di ossigeno del 15%.

A tal fine sono stati effettuati rilievi in continuo agli effluenti gassosi emessi dagli impianti per la determinazione di:

- Ossidi di azoto espressi come NO<sub>2</sub>;
- Monossido di carbonio;
- Ossigeno.

Sono inoltre state effettuate misure in continuo per la determinazione del biossido di carbonio emesso.



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100:000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 2.0 PROGRAMMA DI INDAGINE

Nell'arco delle due giornate sono state realizzate diverse prove, di seguito sintetizzate:

#### Emissione E2a da turbina a gas Linea 1

##### Prova 1:

E' stato considerato il tratto di condotto orizzontale nella sezione di misura posta immediatamente a monte della ciminiera; tale tratto rappresenta il punto predisposto per i campionamenti periodici all'emissione.

Qui, utilizzando i due bocchelli di campionamento predisposti lungo la stessa verticale su ambo i lati del condotto (denominati destro e sinistro dando le spalle alla turbina), al piano di lavoro alla quota di 8 metri dal piano di campagna, sono stati effettuati campionamenti a reticolo.

La sonda di campionamento è stata movimentata in due punti di affondamento per ciascun bocchello, alle quote +75 e +225 cm all'interno del condotto, per un totale di 4 punti di misurazione per lato ovvero di 8 punti sull'intera sezione (Fig. 1).

Sia la prova 1 è stata effettuata in condizioni di funzionamento stabili o con minime variazioni di carico (dai 37 ai 43 MW).

##### Prova 2:

Le modalità adottate per la prova 1 sono state ripetute, effettuando però le misure in condizioni di funzionamento stabili (dai 71 ai 73 MW).

#### Emissione E2b da turbina a gas Linea 2

##### Prova 1 (unica):

Nel tratto di condotto orizzontale, negli stessi punti sopra descritti per l'emissione E2a (le sezioni di misura hanno la stessa conformazione), sono stati effettuati campionamenti a reticolo.

Le misure sono state effettuate in condizioni di funzionamento stabili (dai 75 ai 79 MW).



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 3.0 PRELIEVI ED ANALISI

Nella fase di programmazione e realizzazione dell'indagine sono state seguite le indicazioni contenute nei seguenti metodi:

- UNI EN 14792:2006 "Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) - Metodo di riferimento: chemiluminescenza";
- UNI EN 15058:2006 "Determinazione della concentrazione di monossido di carbonio - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva";
- UNI EN 14789:2006 "Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno (O<sub>2</sub>). Metodo di riferimento - Paramagnetismo";
- ISO 12039:2001 "Stationary source emissions - Determination of the volumetric concentrations of CO, CO<sub>2</sub> and oxygen. Performance characteristics and calibration of an automated measuring system".

I rilievi in continuo sono stati articolati come di seguito descritto.

#### **3.1 Strumentazione e strategie utilizzate per i campionamenti in continuo**

Di seguito vengono riportate le principali caratteristiche tecniche degli analizzatori utilizzati, certificati TÜV; vengono riportati i principi di misura e i campi utilizzati durante i rilievi.

##### Analizzatore del monossido di carbonio

Modello dello strumento:	SIEMENS ULTRAMAT 6
Principio di misura:	assorbimento selettivo dei raggi infrarossi non dispersivo (NDIR)
Campo di misura:	0 ÷ 50 [ppm]

##### Analizzatori degli ossidi d'azoto

Marca e modello dello strumento:	HORIBA VA 3000
Principio di misura:	chemiluminescenza
Campo di misura:	0 ÷ 200 [ppm]

##### Analizzatore di ossigeno

Modello dello strumento:	HORIBA VA 3000
Principio di misura:	paramagnetico
Campo di misura:	0 ÷ 25 [% (v/v)]



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

**SoPrA**

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### Analizzatore del biossido di carbonio

Modello dello strumento: HORIBA VA 3000  
Principio di misura: assorbimento selettivo dei raggi infrarossi non dispersivo (NDIR)  
Campo di misura: 0 ÷ 20 [% (v/v)]

Il sistema di campionamento/trasporto del campione, analisi e acquisizione dati è costituito dalle seguenti componenti:

- Sondine in acciaio da 2,5/3,5 m;
- Filtri primari riscaldati;
- Linea di trasporto del campione: tubo termostato a 150 °C da 15 m;
- Sistema di trattamento e condizionamento del gas campione;
- Analizzatori SIEMENS-HORIBA;
- Sistemi di acquisizione dati (software specifico).

Le letture degli analizzatori presenti sul laboratorio mobile sono state verificate giornalmente prima dell'inizio delle misure, utilizzando standard a titolo noto i cui certificati si allegano in copia in Allegato 2; i campi di misura selezionati sono stati scelti in base alla concentrazione attesa degli inquinanti da monitorare.

Per ogni parametro sono stati eseguiti, quando necessario, la regolazione elettronica della lettura di zero con standard di azoto e della lettura di span con standard relativo all'80% del fondo scala; è stato inoltre eseguito un controllo di lettura su un punto relativo al 20-30% del fondo scala per verificare la linearità della risposta degli analizzatori.

I dati sono stati acquisiti con frequenza di 15 secondi e poi mediati a 1 minuto in appositi files in formato excel.



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gamba n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

**SoPrA**

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### **4.0** | **RISULTATI**

I risultati analitici ottenuti sono riportati nei rapporti di prova n. 548-549/10 in Allegato 1.

Qui, oltre ai rilievi delle concentrazioni dei gas di combustione, vengono riportati i dati relativi ai bocchelli di campionamento e alle quote di affondamento utilizzate per i rilievi, nonché le informazioni fornite dal Committente inerenti alle condizioni operative (MW prodotti) realizzate nel corso delle prove.

I valori misurati di NO<sub>x</sub> e CO, espressi come medie al minuto calcolate sui valori acquisiti ogni 15 secondi, sono riportati sia sotto forma di ppm che sotto forma di mg/Nm<sup>3</sup> con e senza riferimento al tenore di ossigeno di riferimento (15%, in relazione alla tipologia di impianto e al combustibile impiegato). Per quanto riguarda le misure di CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>, esse sono riportate come percentuale in volume.

In Allegato 2 vengono riportate le copie dei certificati delle miscele di gas standard impiegate in campo per le verifiche delle letture strumentali degli analizzatori.



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 5.0 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI

Sulla base dei risultati ottenuti e riportati in Allegato 1 è possibile stilare le seguenti considerazioni:

#### Verifica dei livelli di emissione

Le concentrazioni di NO<sub>x</sub> e CO misurate sono risultate, in tutte le prove effettuate per l'emissione E2a (nelle condizioni di carico intorno ai 40 e ai 70 MW) e per l'emissione E2b (nella condizione di carico intorno ai 70 MW), al di sotto dei valori limite di emissione, come di seguito sintetizzato:

	Emissione E2a prova n. 1 (carico 37÷43 MW)		Emissione E2a prova n. 2 (carico 71÷73 MW)		Emissione E2b prova n. 1 (carico 75÷79 MW)	
	NO <sub>x</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	CO
	Concentrazioni in mg/Nm <sup>3</sup> rif. 15% O <sub>2</sub>					
Medie	136.6	13.8	196.1	1.0	202.0	1.6
Min	131.3	10.4	192.8	0.3	192.3	0.9
Max	143.7	16.4	200.8	2.2	208.0	2.7

Il Responsabile dell'Area Tecnica  
P.ch. Antonio Calvano

Milano, 12 Febbraio 2010  
bas/

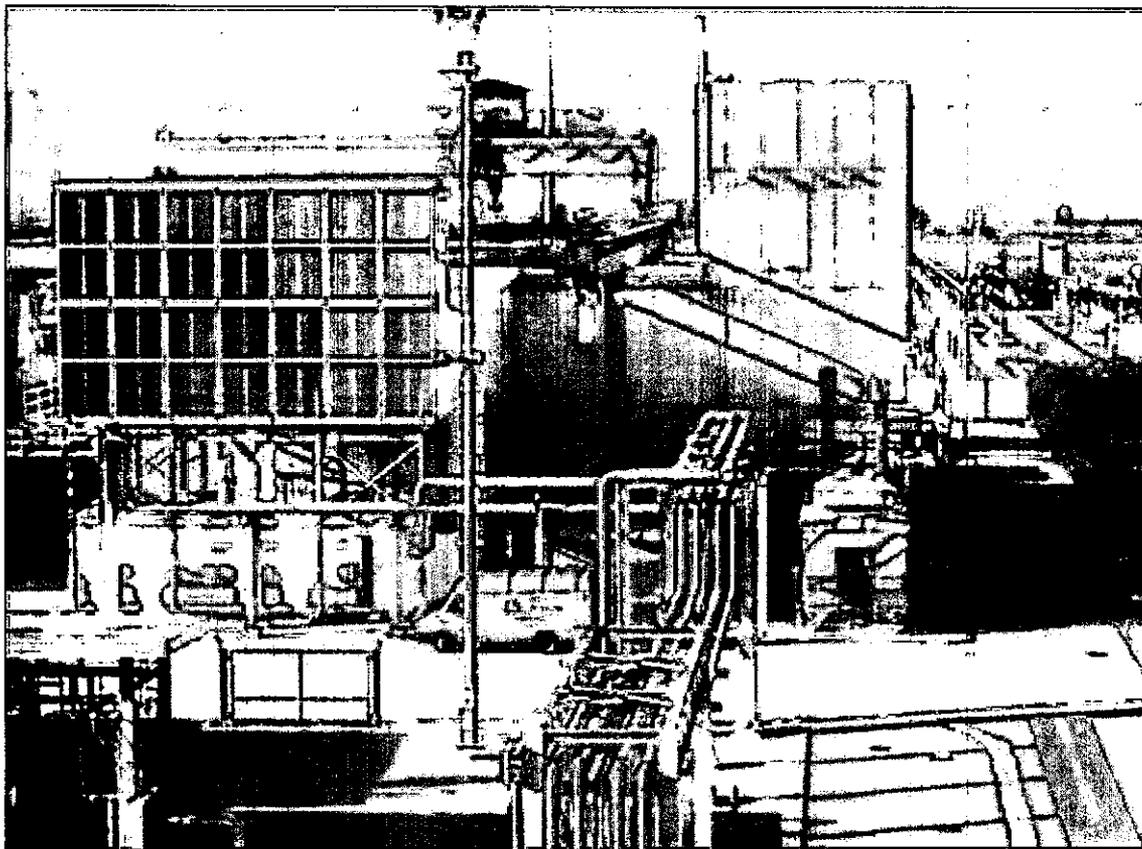
20. 17 A

# e-on

CENTRALE DI TRAPANI

VALUTAZIONE ED ANALISI DEGLI INQUINANTI  
DURANTE L'AVVIAMENTO E L'ARRESTO DEI TURBOGAS

## CENTRALE TURBOGAS DI TRAPANI



### INDICE

1. DESCRIZIONE DEI GRUPPI TURBOGAS
2. ATTIVITA' DI PRODUZIONE
3. FASI DI AVVIAMENTO E ARRESTO
4. PIANO DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI IN ARIA DURANTE LE FASI DI AVVIAMENTO E ARRESTO

## 1. DESCRIZIONE DEI GRUPPI TURBOGAS

La centrale è composta da 2 sezioni turbogas da 84,7 MW ciascuna, funzionanti a gas naturale (metano), per una potenza totale di 169,4 MWe (elettrici). I gas di combustione sono scaricati in atmosfera attraverso due camini, i cui punti di emissione finale sono denominati E2a e E2b, aventi un'altezza di 19,2 m.

La centrale nasce da un unico progetto e la sua realizzazione parte dal 1984. La prima sezione è entrata in servizio nel dicembre del 1987 mentre la sezione n. 2 è entrata in servizio nel maggio 1988, in particolare:

- Linea 1: da 84,7 MWe a gasolio dal 18 dicembre 1987 e a gas naturale (metano) dal marzo 1988
- Linea 2: da 84,7 MWe a gasolio e gas naturale (metano) dal 12 maggio 1988.

Gli elementi principali del ciclo produttivo e le attività di esercizio dell'impianto possono essere schematizzati nella generazione, trasformazione ed immissione in rete di energia elettrica.

La produzione di energia elettrica avviene in modo indipendente nei due gruppi.

La tecnologia su cui si basa il processo produttivo è esemplificata nella figura 1.

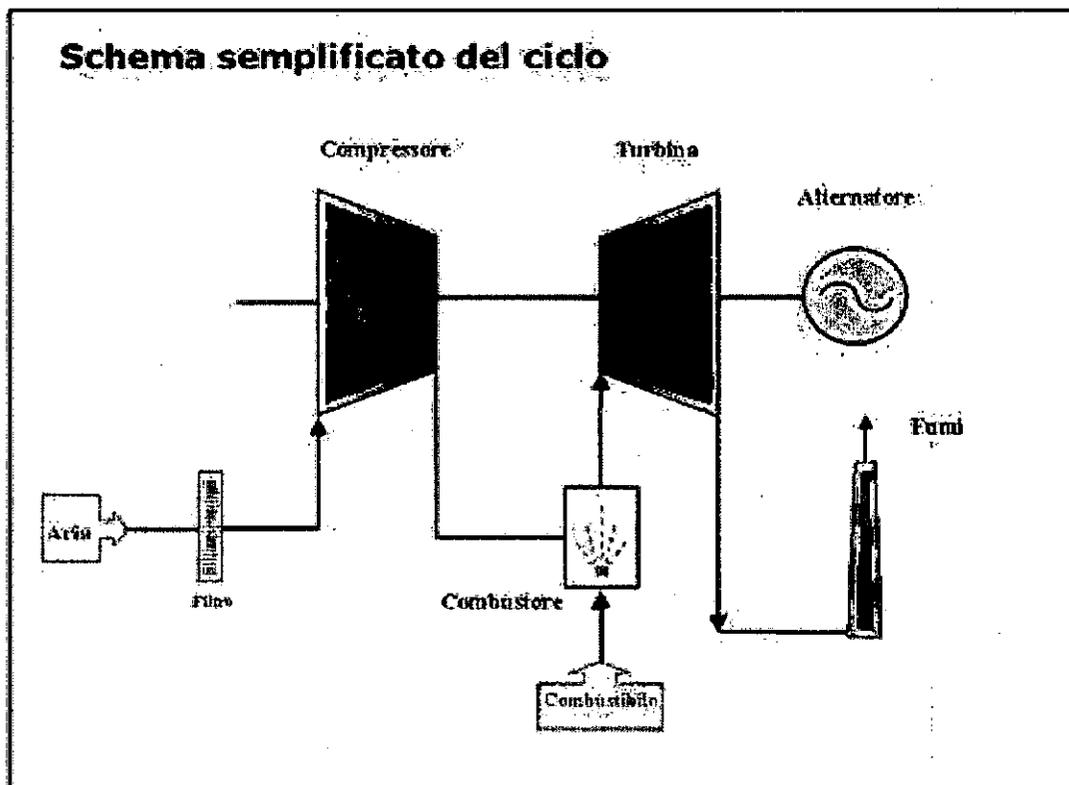


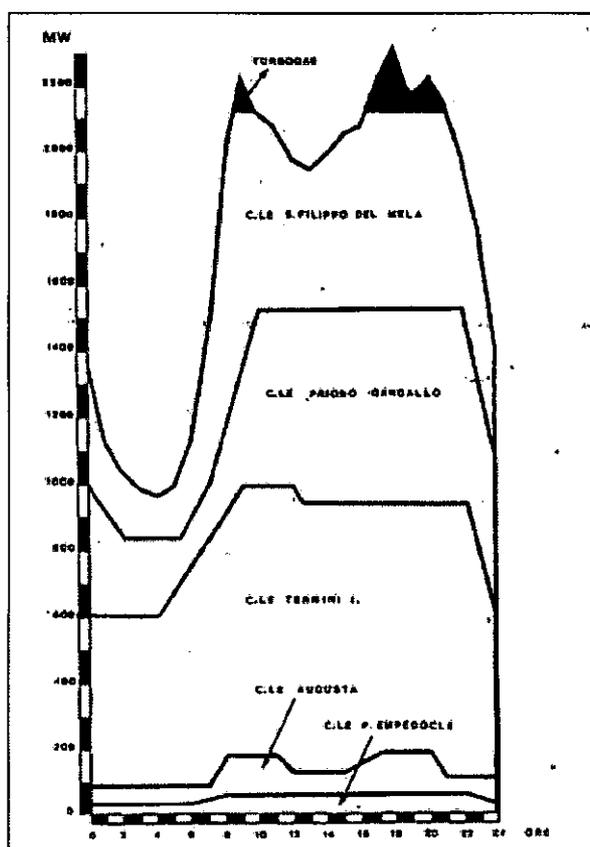
Figura 1

## 2. ATTIVITA' DI PRODUZIONE

Uno dei principali problemi connessi con l'attività di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica è quello di assicurare a ciascun utente la fornitura di energia nel momento e per il tempo che lo stesso utente stabilisce. Non essendo praticamente possibile l'immagazzinamento di grandi quantità di energia elettrica per far fronte al momento opportuno ad improvvisi aumenti della richiesta, è necessario organizzare e gestire gli impianti di produzione e la rete di trasporto in modo da creare un sistema il più elastico possibile, in grado di adeguarsi rapidamente alla richiesta.

Gli impianti idrici di pompaggio e le centrali turbogas soddisfano queste necessità.

In figura 2, è possibile notare i contributi delle singole centrali in funzionamento continuo alle varie ore del giorno e nella parte alta in particolare il contributo dei turbogas limitatamente alle ore durante le quali si verificano le punte massime di richiesta di carico.



**Figura 2**

Gli impianti con turbine a gas, pur con rendimenti non ottimali rispetto ad altri impianti termoelettrici, risultano utili laddove sia necessaria una copertura immediata di produzione di energia elettrica con una utilizzazione annua limitata.

La **Centrale Turbogas di Trapani** viene infatti utilizzata, **tenuto anche conto dei ridotti tempi di avviamento**, nelle ore di punta e nei casi di emergenza quando, per supplire a carenze dovute ad improvvise avarie, è necessario fornire alla rete con tempestività nuova potenza; un esempio è stato il ripristino dal black-out del settembre 2003.

### 3. FASI DI AVVIAMENTO E ARRESTO

Come sopra accennato, i tempi di avviamento dei gruppi Turbogas sono altamente ridotti e le fasi di salita di carico hanno una durata complessiva di circa 9-12 minuti.

Allo stesso modo, anche la fase di arresto è di breve durata, circa 12 -13 minuti.

La macchina **IN AVVIAMENTO** ha il seguente funzionamento:

#### **START**

Da 0 a 630 RPM (21%) la macchina è trascinata dall'Alternatore alimentato come motore asincrono.

#### **CRANK**

630 RPM La fase dura 4 minuti dopodiché viene immesso il gas in turbina e vengono alimentati gli scintillatori alle camere di combustione 4 e 5.

#### **FIRE (fiamma) – 1 minuto**

630 RPM – Quando parte il segnale di fiamma il sistema di controllo apre la valvola del gas (dandole un riferimento fisso e mantenendolo tale fino al 95 % dei giri). La velocità della macchina viene comunque regolata dall'alternatore che la tiene a 630 RPM per 1 minuto al fine di riscaldare uniformemente le parti interessate, successivamente inizia la fase di accelerazione con presa di giri sull'ordine degli 8/12 giri al secondo.

#### **Fase di accelerazione 1° Step – 4 minuti**

Da 630 a 2.100 RPM - La macchina, anche se è già in grado di fornire la coppia necessaria per salire di giri, viene sempre gestita dall'alternatore che ne regola la velocità con presa di giri sull'ordine degli 8/12 giri al secondo, fino ai 1.800 RPM, poi l'alternatore accompagna la macchina fino ai 2.100 RPM senza regolare più la velocità per poi ritornare a reimpostarsi per il funzionamento di generatore.

### **Fase di accelerazione 2° Step – 2 minuti**

Da 2.100 a 3.000 RPM - La macchina sale velocemente di giri fino alla velocità di sincronismo (3.000 RPM).

### **Full Speed No Load (Rotazione aperta) – 1 minuto**

A 3.000 RPM - La macchina rimane circa 2 minuti a regolare la tensione di eccitazione dell'alternatore e la velocità, in modo da avere i parametri corretti per effettuare il parallelo con la rete elettrica. In occasione del parallelo la macchina acquisisce circa 5 MW per evitare che possa andare in "Potenza Inversa" e andare in blocco.

### **Dal parallelo con la rete al raggiungimento delle c.d.n.f. – 4 minuti**

A 3.000 RPM - La macchina comincia a prendere carico con un gradiente di circa 7/8 MW al minuto, fino al raggiungimento delle condizioni di normale funzionamento a carico stabile (c.a. 38 MW).

La macchina **IN FASE DI ARRESTO** ha il seguente funzionamento:

### **Fase di combustione ottimale – 5 minuti**

Al comando di fermata il pannello di controllo turbina comincia a ridurre progressivamente il combustibile con un gradiente di discesa che si aggira su 8/9 MW al minuto e in circa 5 minuti la macchina si porta intorno ai valori di funzionamento nei quali la combustione non è più ottimale

### **Fase di combustione non ottimale – 12/13 minuti**

La macchina continua a scendere di carico e in circa 4 minuti si porta al carico minimo per evitare di andare in potenza inversa (circa 5 MW), sosta un paio di minuti a questo carico, apre l'interruttore di parallelo (o sgancia la "Clutch" in caso di passaggio in "Sincrono") e comincia la discesa di giri fino allo spegnimento della fiamma per mancanza di comburente (l'aria di combustione è prodotta dal compressore trascinato dalla turbina, dunque diminuendo il numero di giri si riduce l'afflusso di comburente alle camere di combustione).

Ricapitolando:

**In avviamento** - Tempo parziale dall'inizio della combustione al raggiungimento della combustione ottimale (c.d.n.f.) 9/12 minuti

**In fermata** - Tempo parziale dalla fine della combustione ottimale allo spegnimento della fiamma = 12/13 minuti

## **4. PIANO DI MONITORAGGIO DELLE EMISSIONI IN ARIA DURANTE LE FASI DI AVVIAMENTO E ARRESTO**

Al fine di monitorare nella loro totalità le emissioni in aria ai camini il Parere istruttorio conclusivo prescrive di verificare due aspetti tecnici differenti:

1. con un monitoraggio discontinuo, il rispetto dei limiti di emissione secondo quanto indicato al paragrafo 5.3 "Emissioni in aria" per i periodi di normale funzionamento delle macchine.
2. Con un apposito Piano di monitoraggio, secondo quanto indicato al paragrafo 5.5 "Prescrizioni sui transitori", rilevare le concentrazioni degli inquinanti, le massiche, le durate,...., per quanto riguarda i transitori ovvero i periodi di funzionamento in avviamento e arresto, da considerarsi ovviamente di non normale funzionamento.

Al fine di monitorare i valori limiti di emissione, come indicato al **punto 1**, sono state eseguite ad oggi due campagne d'analisi (la prima in data 14 e 15 ottobre 2009, la seconda in data 16 e 17 dicembre), da cui emerge che i valori medi misurati nel periodo di prova rispettano ampiamente i limiti vigenti per le due emissioni, ovvero 250 mg/Nm<sup>3</sup> per gli ossidi di azoto e 30 mg/Nm<sup>3</sup> per il monossido di carbonio, valori limite riferiti ed applicati ai soli periodi di normale funzionamento dell'impianto.

Si evidenzia che per i turbogas indicati è considerabile funzionamento normale, il funzionamento a partire da 37 MWe, fino al raggiungimento del massimo carico.

Sempre con riferimento a questo primo aspetto, per soddisfare quanto prescritto e vista la nota dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (Rif. Comunicazione del Ministero dell'Ambiente U.Prot. exDSA-2009.0029140 del 02/11/2009), si stabilisce che la frequenza del monitoraggio discontinuo sarà da eseguirsi ogni 200 ore di funzionamento di un singolo gruppo.

Al fine invece di rispondere alle indicazioni esposte al **punto 2**, per monitorare le emissioni in aria durante le fasi di avviamento e arresto si propone l'effettuazione di campagne di campionamento discontinuo per la determinazione degli ossidi di azoto e del monossido di carbonio emessi durante tali periodi. La prima di queste è stata eseguita dalla società SOPRA in data 16 e 17 dicembre e a completamento del presente documento viene allegata (relazione tecnica 302/09 rev0).

Tali campagne avranno frequenza pari a quella prevista per le verifiche di conformità ai valori limite di emissione, ovvero ogni 200 ore di funzionamento e permetteranno di raccogliere/aggiornare in modo costante i dati che contribuiranno alla valutazione delle emissioni massiche relative ai transitori. dati che verranno comunicati annualmente all'Autorità Competente.

Assieme al numero degli eventi verranno quindi monitorati e registrati i seguenti dati: (ii) volumi dei fumi calcolati stechiometricamente; (iii) tempi di durata (considerandone la brevità la durata è definita costante); (iv) i consumi di combustibile.

A titolo informativo di evidenza che:

- a. Ogni avviamento è letto nel sistema di regolazione Turbina come "Avviamento con Fiamma" e registrato su apposito file.
- b. Considerando la breve durata degli eventi (circa 22-24 min complessivi di avviamento e relativo arresto), il consumo di combustibile durante le fasi di Transitorio sarà misurato una tantum e preso come dato di riferimento per i successivi calcoli. Attualmente tale consumo è quantificato in 2.000 Smc. (circa 1.200 nella fase di avviamento e 800 Smc. nella fase di fermata)
- c. Il consumo di GAS Naturale nel periodo sarà utilizzato come parametro per il calcolo stechiometrico della portata dell'effluente gassoso emesso.
- d. Il valore così ricavato, moltiplicato per le concentrazioni medie misurate durante le campagne di verifica eseguite ogni 200 ore di effettivo funzionamento, permetterà di ricavare i valori massici (in tonnellate/anno) degli inquinanti da dichiarare secondo quanto prescritto al paragrafo "Emissioni per l'intero impianto (ognuno dei camini): ARIA".
- e. Le campagne di misura periodiche sui transitori permetteranno di aggiornare eventualmente i parametri indicati.



**Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.**

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

**SoPrA**

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

*17B*

---

## **E.ON PRODUZIONE SpA**

**Centrale Turbogas di Trapani (TP)**

**INDAGINE ANALITICA ALLE  
EMISSIONI IN ATMOSFERA DELLE  
TURBINE A GAS LINEA 1 E LINEA 2  
EFFETTUATA NEI GIORNI  
16-17/12/2009**

**MONITORAGGIO DELLE FASI DI  
AVVIAMENTO E ARRESTO**

**RELAZIONE TECNICA N. 302/09 REV. 0**

Referente Tecnico  
Dr.ssa Debora Terlizzi

*Debora Terlizzi*  
[debora.terlizzi@sangalli-pa.it](mailto:debora.terlizzi@sangalli-pa.it)

**Milano, 23 Dicembre 2009**

---



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambarà n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### I N D I C E

1.0	GENERALITÀ	PAG.	1
2.0	MODALITÀ DI MONITORAGGIO E CONDIZIONI DI LAVORO DEGLI IMPIANTI DURANTE I CAMPIONAMENTI	PAG.	3
3.0	PRELIEVI ED ANALISI	PAG.	5
4.0	RISULTATI	PAG.	7
5.0	CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI	PAG.	8

Allegato 1: *RAPPORTI DI PROVA N. 4329-4330/09*

Allegato 2: *CERTIFICATI*

0	23/12/2009	EMISSIONE			
REV. N.	DATA	EMISSIONE O MOTIVO REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambarà n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro Int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 1.0 GENERALITÀ

Per incarico della Direzione della Società "E.on Produzione SpA" della Centrale termoelettrica di Trapani (TP), nei giorni 16-17 Dicembre 2009 è stata effettuata un'indagine analitica alle emissioni in atmosfera denominate E2a ed E2b provenienti rispettivamente dalle turbine a gas Linea 1 e Linea 2.

L'indagine è stata programmata al fine di ottemperare alle prescrizioni contenute al punto 5.5 "Prescrizioni sui transitori" dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale (Autorizzazione Prot. DSA-DEC-2009-0000583 del 15/06/2009 rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare), con lo scopo di verificare i livelli emissivi per i due impianti nelle fasi di avviamento e arresto degli stessi.

A tal fine durante queste fasi sono stati effettuati i rilievi in continuo agli effluenti gassosi emessi dagli impianti per la determinazione di:

- Ossidi di azoto espressi come NO<sub>2</sub>;
- Monossido di carbonio;
- Biossido di carbonio;
- Ossigeno.

Per ciascuna emissione il campione gassoso è stato prelevato nel tratto di condotto orizzontale (ovvero parallelo al piano di calpestio) posto a monte della ciminiera, utilizzando uno dei due bocchelli di campionamento predisposti al piano di lavoro alla quota di 8 metri dal piano di campagna. In particolare il bocchello utilizzato è il più alto (+0,9 m dal piano di lavoro) posto sul lato destro del condotto (dando le spalle alla turbina); la sonda di campionamento è stata posizionata alla quota di affondamento + 75 cm all'interno del condotto.

Le immagini alla pagina seguente seguono sono utili a rappresentare meglio il punto di campionamento utilizzato.



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro Int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

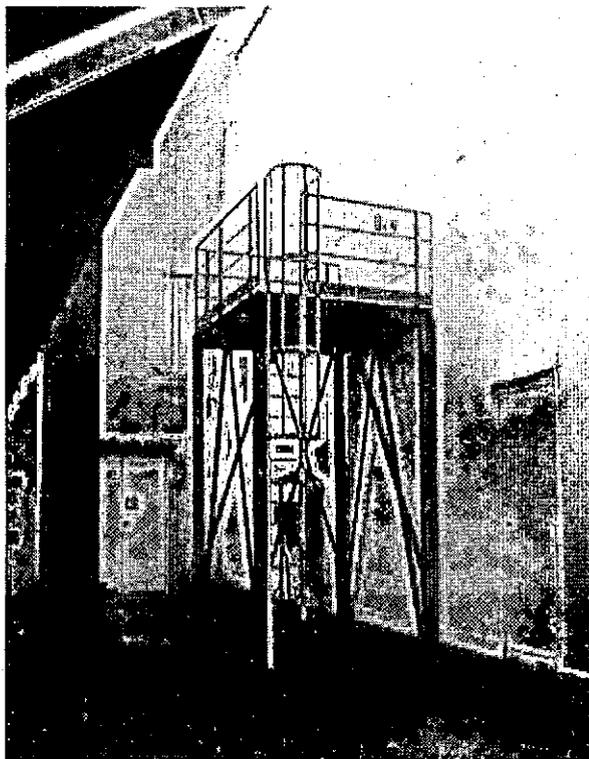


Fig. 1: punto di misura sul tratto di condotto orizzontale

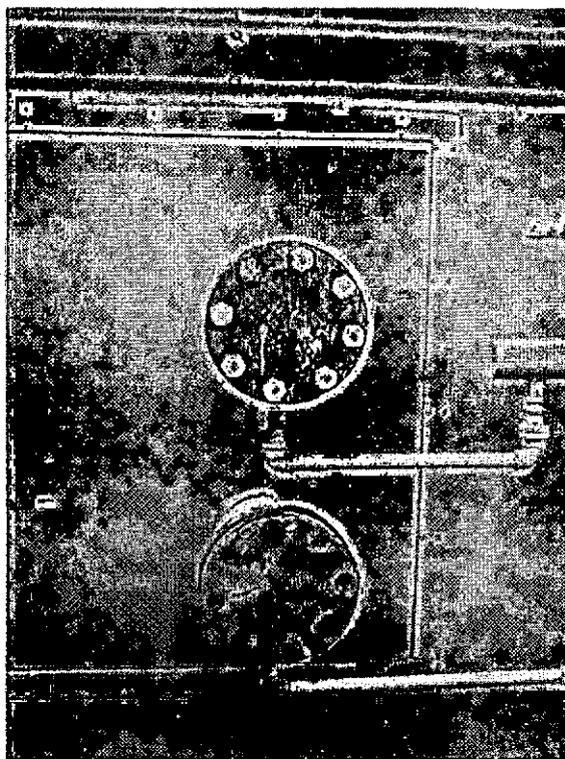


Fig. 2: bocchelli su uno dei due lati del condotto orizzontale



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambarà n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 2.0 MODALITÀ DI MONITORAGGIO E CONDIZIONI DI LAVORO DEGLI IMPIANTI DURANTE I CAMPIONAMENTI

Il programma di lavoro è stato elaborato in accordo con il Committente; nel prospetto sotto riportato vengono illustrate le condizioni operative monitorate nel corso dei rilievi.

#### EMISSIONE E2a DA TURBINA A GAS LINEA 1 - AVVIAMENTO DEL 16/12/2009

Ora	Potenza attiva MW	Fase
9:11	0.0	Salita di giri con avviatore e Turbina
9:12	0.0	Salita di giri con avviatore e Turbina
9:13	0.0	Salita di giri con solo Turbina
9:14	0.0	Salita di giri con solo Turbina
9:15	0.0	Salita di giri con solo Turbina
9:16	0.0	Parallelo
9:17	19.2	Rampa di carico
9:18	33.0	Rampa di carico
9:19	39.8	Rampa di carico
9:20	37.1	Carico stabile

#### EMISSIONE E2a DA TURBINA A GAS LINEA 1 - ARRESTO DEL 16/12/2009

Ora	Potenza attiva MW	Fase
22:01	72.3	Comando di fermata
22:02	61.0	Scarico progressivo
22:03	47.3	Scarico progressivo
22:04	34.7	Scarico progressivo
22:05	20.3	Scarico progressivo
22:06	7.6	Scarico progressivo
22:07	5.2	Tempo di attesa per fuori parallelo
22:08	4.6	Tempo di attesa per fuori parallelo
22:09	4.4	Tempo di attesa per fuori parallelo
22:10	3.7	Fuori parallelo
22:11	0.1	Discesa controllata a fiamma
22:12	0.0	Discesa controllata a fiamma
22:13	0.0	Discesa controllata a fiamma
22:14	0.0	Discesa controllata a fiamma
22:15	0.0	Discesa controllata a fiamma
22:16	0.0	Discesa controllata a fiamma
22:17	0.0	Spegnimento fiamma e sfiato gas



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gamba n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro Int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### EMISSIONE E2b DA TURBINA A GAS LINEA 2 - ARRESTO DEL 17/12/2009

Ora	Potenza attiva MW	Fase
22:09	79.4	Comando di fermata
22:10	75.2	Scarico progressivo
22:11	62.9	Scarico progressivo
22:12	50.2	Scarico progressivo
22:13	38.0	Scarico progressivo
22:14	23.3	Scarico progressivo
22:15	10.3	Scarico progressivo
22:16	7.5	Tempo di attesa per fuori parallelo
22:17	6.9	Tempo di attesa per fuori parallelo
22:18	4.2	Fuori parallelo
22:19	0.0	Discesa controllata a fiamma
22:20	0.0	Discesa controllata a fiamma
22:21	0.0	Discesa controllata a fiamma
22:22	0.0	Discesa controllata a fiamma
22:23	0.0	Discesa controllata a fiamma
22:24	0.0	Discesa controllata a fiamma
22:25	0.0	Spegnimento fiamma e sfiato gas

### EMISSIONE E2b DA TURBINA A GAS LINEA 2 - AVVIAMENTO DEL 18/12/2009

Ora	Potenza attiva MW	Fase
8:19	0.0	Salita di giri con avviatore e Turbina
8:20	0.0	Salita di giri con avviatore e Turbina
8:21	0.0	Salita di giri con avviatore e Turbina
8:22	0.0	Salita di giri con solo Turbina
8:23	0.0	Salita di giri con solo Turbina
8:24	0.0	Salita di giri con solo Turbina
8:25	2.5	Parallelo
8:26	10.2	Rampa di carico
8:27	10.2	Rampa di carico
8:28	10.2	Rampa di carico
8:29	32.8	Rampa di carico
8:30	33.5	Rampa di carico
8:31	36.1	Carico stabile



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambarà n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 3.0 PRELIEVI ED ANALISI

Nella fase di programmazione e realizzazione dell'indagine sono state seguite le indicazioni contenute nei seguenti metodi:

- UNI EN 14792:2006 "Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ) - Metodo di riferimento: chemiluminescenza";
- UNI EN 15058:2006 "Determinazione della concentrazione di monossido di carbonio - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva";
- UNI EN 14789:2006 "Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno ( $\text{O}_2$ ). Metodo di riferimento - Paramagnetismo";
- ISO 12039:2001 "Stationary source emissions - Determination of the volumetric concentrations of  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$  and oxygen. Performance characteristics and calibration of an automated measuring system".

Relativamente alle sostanze monitorate in continuo, ovvero  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$  e  $\text{O}_2$ , i rilievi sono stati effettuati in continuo mediante l'impiego di un laboratorio mobile dotato di analizzatori operanti secondo le specifiche norme tecniche sopra elencate.

Di seguito vengono riportate le principali caratteristiche tecniche degli analizzatori utilizzati, certificati TÜV; vengono riportati i principi di misura e i campi utilizzati durante i rilievi.

#### Analizzatore del monossido di carbonio

Modello dello strumento: SIEMENS ULTRAMAT 6  
Principio di misura: assorbimento selettivo dei raggi infrarossi non dispersivo (NDIR)  
Campo di misura: 0 ÷ 800 [ppm]

#### Analizzatori degli ossidi d'azoto

Marca e modello dello strumento: HORIBA VA 3000  
Principio di misura: chemiluminescenza  
Campo di misura: 0 ÷ 200 [ppm]

#### Analizzatore di ossigeno

Modello dello strumento: HORIBA VA 3000  
Principio di misura: paramagnetico  
Campo di misura: 0 ÷ 25 [% (v/v)]



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gamba n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int. versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### Analizzatore del biossido di carbonio

Modello dello strumento: HORIBA VA 3000  
Principio di misura: assorbimento selettivo dei raggi infrarossi non dispersivo (NDIR)  
Campo di misura: 0 ÷ 20 [% (v/v)]

Il sistema di campionamento/trasporto del campione, analisi e acquisizione dati è costituito dalle seguenti componenti:

- Sondina in acciaio da 2,5 m;
- Filtro primario riscaldato;
- Linea di trasporto del campione: tubo termostato a 150 °C da 20 m;
- Sistema di trattamento e condizionamento del gas campione;
- Analizzatori SIEMENS-HORIBA;
- Sistema di acquisizione dati (software specifico).

Le letture degli analizzatori presenti sul laboratorio mobile sono state verificate prima dell'inizio delle misure, utilizzando standard a titolo noto i cui certificati si allegano in copia in Allegato 2; i campi di misura selezionati sono stati scelti in base alla concentrazione attesa degli inquinanti da monitorare.

Per ogni parametro sono stati eseguiti, quando necessario, la regolazione elettronica della lettura di zero con standard di azoto e della lettura di span con standard relativo all'80% del fondo scala; è stato inoltre eseguito un controllo di lettura su un punto relativo al 20-30% del fondo scala per verificare la linearità della risposta degli analizzatori.

I dati sono stati acquisiti con frequenza di 15 secondi e poi mediati a 1 minuto in appositi files in formato excel.



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 4.0 RISULTATI

I risultati analitici ottenuti sono riportati nei rapporti di prova n. 4329 (emissione E2a) e n. 4330 (emissione E2b) in Allegato 1.

Le concentrazioni (come medie al minuto) di NO<sub>x</sub> e CO sono espresse sia in ppm, sia in mg/Nm<sup>3</sup> con e senza riferimento al tenore di ossigeno di riferimento (15%, in relazione alla tipologia di impianto e al combustibile impiegato). Per quanto riguarda le misure di CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>, esse sono riportate come percentuale in volume.

Oltre ai rilievi delle concentrazioni dei gas di combustione, vengono riportati i dati, forniti dal Committente, inerenti alle condizioni operative (MW prodotti) realizzate nel corso delle prove.

In Allegato 2 vengono riportate le copie dei certificati delle miscele di gas standard impiegate in campo per le verifiche delle letture strumentali degli analizzatori.



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambarà n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI-EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 5.0 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI

Sulla base dei risultati ottenuti e riportati in Allegato 1 è possibile stilare le considerazioni che seguono.

#### Verifica dei livelli emissivi delle turbine a gas Linea 1 e Linea 2 durante le fasi di avviamento e arresto degli impianti

Il quadro emerso dalle prove effettuate è riassunto nella tabella che segue:

	Emissione E2a turbina a gas Linea 1		Emissione E2b turbina a gas Linea 2	
	FASE DI AVVIAMENTO			
	NO <sub>x</sub> come NO <sub>2</sub> mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )	CO mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )	NO <sub>x</sub> come NO <sub>2</sub> mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )	CO mg/Nm <sup>3</sup> (15% O <sub>2</sub> )
<b>Medie</b>	<b>58,9</b>	<b>448</b>	<b>68,7</b>	<b>387</b>
Minimi	15,2	15,0	16,7	23,6
Massimi	116	1610	119	802
FASE DI ARRESTO				
<b>Medie</b>	<b>87,0</b>	<b>719</b>	<b>82,4</b>	<b>858</b>
Minimi	25,6	0,8	8,0	0,7
Massimi	198	1979	196	2539

Occorre premettere che, secondo quanto dichiarato dal Committente, l'avviamento delle turbine prevede, a partire dal comando di accensione al raggiungimento di un carico stabile, le seguenti operazioni, effettuate in un tempo di circa 15 minuti:

1. Start
2. Salita di giri con solo avviatore
3. Velocità di attesa in CRANK
4. Velocità di attesa a FIRE
5. Salita di giri con avviatore e Turbina
6. Salita di giri con solo Turbina
7. Parallelo
8. Rampa di carico
9. Carico stabile

Per entrambe le turbine è stato osservato che le emissioni iniziano ad essere significative a partire dalla fase 5; da questa fase, in particolare per il CO, vengono rapidamente raggiunti picchi di concentrazione che durano circa 8-10 minuti, per scendere altrettanto rapidamente a valori riferibili a condizioni di funzionamento normale.



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

L'arresto degli impianti prevede, a partire dal comando di fermata al completo arresto dell'impianto, le seguenti operazioni, effettuate in un tempo di 15-17 minuti circa:

1. Comando di fermata
2. Scarico progressivo
3. Tempo di attesa per fuori parallelo
4. Fuori parallelo
5. Discesa controllata a fiamma
6. Spegnimento fiamma e sfiato gas

In questo caso per entrambe le turbine è stato osservato che le emissioni iniziano ad essere significative a partire dalla fase 2; da questa fase, in particolare per il CO, vengono rapidamente raggiunti picchi di concentrazione che durano circa 10-12 minuti e, al termine della fase 6 per ulteriori 2/3 minuti, vengono registrati valori di CO superiori allo zero.

Il Responsabile dell'Area Tecnica  
P.ch. Antonio Calvano

Milano, 23 Dicembre 2009  
bas/



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro Int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

---

# E.ON PRODUZIONE SpA

## Centrale Turbogas di Trapani (TP)

**RELAZIONE TECNICA A SEGUITO DELL'INDAGINE  
ANALITICA ALLE EMISSIONI IN ATMOSFERA  
EFFETTUATA NEL GIORNO 17/12/2009.**

**VERIFICA DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA  
PROVENIENTI DALLE CALDAIE AUSILIARIE.**

**RELAZIONE TECNICA N. 303/09 REV. 0**

Referente Tecnico  
Dr.ssa Debora Terlizzi

  
[debora.terlizzi@sangalli-pa.it](mailto:debora.terlizzi@sangalli-pa.it)

**Milano, 23 Dicembre 2009**

---



# Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambarà n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro Int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

## I N D I C E

1.0	GENERALITA'	PAG. 1
2.0	PRELIEVI ED ANALISI	PAG. 3
3.0	RISULTATI	PAG. 5
4.0	CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI	PAG. 5

ALLEGATO 1: RAPPORTI DI PROVA N. 4331-4332/09

ALLEGATO 2: CERTIFICATI

0	23/12/2009	EMISSIONE			
REV. N.	DATA	EMISSIONE O MOTIVO REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 1.0 GENERALITA'

Per incarico della Direzione della Società "E.on Produzione SpA" della Centrale termoelettrica di Trapani (TP), in data 17/12/2009 è stata effettuata una indagine analitica sulle emissioni in atmosfera provenienti dalle due caldaie ausiliarie operanti nel suddetto impianto.

In particolare per il riscaldamento del gas naturale utilizzato nel processo di combustione dei due Turbogas della Centrale, sono utilizzate due caldaie a metano (Biasi Termomeccanica SG201/A e SG201/B) aventi ciascuna una potenza termica del focolare di 1.800.000 Kcal/h, in grado di produrre il fluido termoconvettore, nello specifico acqua calda a 90 °C.

Le due emissioni in atmosfera sono identificate con le sigle IEA4 (caldaia SG201/A) e IEA5 (caldaia SG201/B).

L'indagine è stata programmata al fine di ottemperare alle prescrizioni contenute al punto 5.3 "Emissioni in aria" dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della centrale (Autorizzazione Prot. DSA-DEC-2009-0000583 del 15/06/2009 rilasciata dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare).

A tal fine per le emissioni delle caldaie sono stati effettuati rilievi in continuo delle seguenti sostanze:

- ossidi di azoto totali;
- monossido di carbonio;
- biossido di carbonio;
- ossigeno.

Il campione è stato prelevato tramite il bocchello di campionamento posto nella tubazione di raccordo tra la caldaia ed il camino, come visualizzato nell'immagine alla pagina successiva.



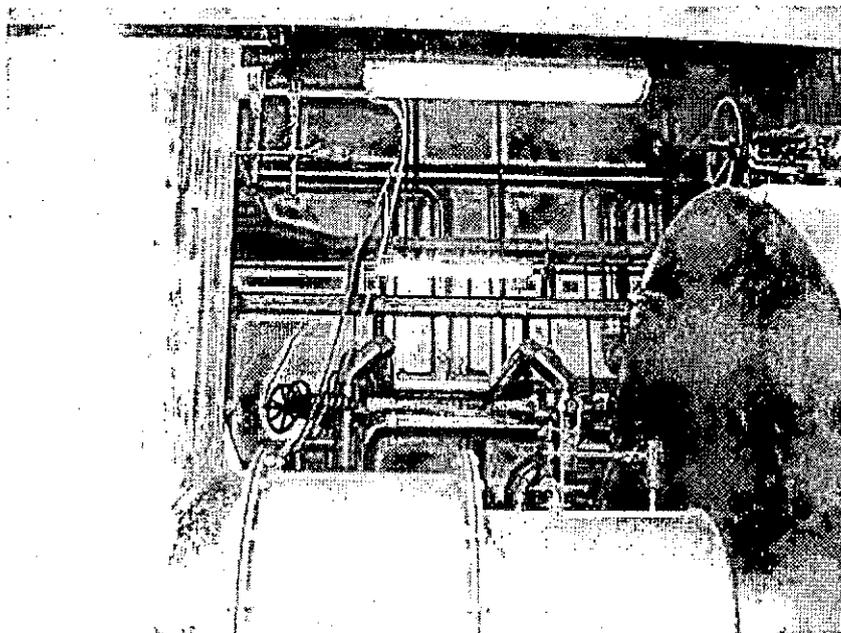
## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro Int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY



Si premette che tali caldaie vengono normalmente esercite, mediante apposito sistema di modulazione automatica, tra il minimo e il 40-50 % della loro potenzialità; i rilievi sono quindi stati effettuati in questa condizione operativa.



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int. versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 2.0 PRELIEVI ED ANALISI

Nella fase di programmazione e realizzazione dell'indagine sono state seguite le indicazioni contenute nei seguenti metodi:

- UNI EN 14792:2006 "Determinazione della concentrazione in massa di ossidi di azoto ( $NO_x$ ) - Metodo di riferimento: chemiluminescenza";
- UNI EN 15058:2006 "Determinazione della concentrazione di monossido di carbonio - Metodo di riferimento: spettrometria a infrarossi non dispersiva";
- UNI EN 14789:2006 "Determinazione della concentrazione in volume di ossigeno ( $O_2$ ). Metodo di riferimento - Paramagnetismo";
- ISO 12039:2001 "Stationary source emissions - Determination of the volumetric concentrations of  $CO$ ,  $CO_2$  and oxygen. Performance characteristics and calibration of an automated measuring system".

Relativamente alle sostanze monitorate in continuo, ovvero  $NO_x$ ,  $CO$ ,  $CO_2$  e  $O_2$ , i rilievi sono stati effettuati mediante l'impiego di un laboratorio mobile dotato di analizzatori operanti secondo le norme tecniche sopra indicate.

Di seguito vengono riportate le principali caratteristiche degli analizzatori utilizzati, dotati di certificazione TÜV.

#### Analizzatore del monossido di carbonio

Modello dello strumento:	SIEMENS ULTRAMAT 6
Principio di misura:	assorbimento selettivo dei raggi infrarossi non dispersivo (NDIR)
Campo di misura:	0 ÷ 800 [ppm]

#### Analizzatori degli ossidi d'azoto

Marca e modello dello strumento:	HORIBA VA 3000
Principio di misura:	chemiluminescenza
Campo di misura:	0 ÷ 200 [ppm]

#### Analizzatore di ossigeno

Modello dello strumento:	HORIBA VA 3000
Principio di misura:	paramagnetico (magnetopneumatico)
Campo di misura:	0 ÷ 25 [% (v/v)]



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro Int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

**SoPrA**

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### Analizzatore del biossido di carbonio

Modello dello strumento:	HORIBA VA 3000
Principio di misura:	assorbimento selettivo dei raggi infrarossi non dispersivo (NDIR)
Campo di misura:	0 ÷ 20 [% (v/v)]

L'acquisizione e la registrazione dei parametri rilevati è affidata ad un software appositamente dedicato. La frequenza di acquisizione dei dati è stata impostata pari a 15 secondi, con successiva mediazione dei dati al minuto.

Il sistema di campionamento/trasporto del campione, analisi e acquisizione dati è costituito dalle seguenti componenti:

- Sondina in acciaio da 2,5 m;
- Filtro primario riscaldato;
- Linea di trasporto del campione: tubo termostato a 150 °C da 20 m;
- Sistema di trattamento e condizionamento del gas campione;
- Analizzatori SIEMENS-HORIBA;
- Sistema di acquisizione dati (software specifico).

Le letture degli analizzatori presenti sul laboratorio mobile sono state verificate prima dell'inizio delle misure, utilizzando standard a titolo noto i cui certificati si allegano in copia in Allegato 2; i campi di misura selezionati sono stati scelti in base alla concentrazione attesa degli inquinanti da monitorare.

Per ogni parametro sono stati eseguiti, quando necessario, la regolazione elettronica della lettura di zero con standard di azoto e della lettura di span con standard relativo all'80% del fondo scala; è stato inoltre eseguito un controllo di lettura su un punto relativo al 20-30% del fondo scala per verificare la linearità della risposta degli analizzatori.



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: www.sangalli-pa.it  
e-mail: hse@sangalli-pa.it

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

### 3.0 RISULTATI

I risultati analitici ottenuti sono riportati nei rapporti di prova n. 4331-4332 in allegato 1.

Relativamente ai gas di combustione, nei rapporti di prova allegati sono riportate le concentrazioni, rilevate per le varie sostanze, espresse in ppm e in mg/Nm<sup>3</sup> con e senza riferimento al tenore del 3% di ossigeno nei fumi emessi in funzione del tipo di impianto considerato e della tipologia di combustibile impiegato.

In Allegato 2 vengono riportate le copie dei certificati delle miscele di gas standard impiegate in campo per le verifiche delle letture strumentali degli analizzatori.

### 4.0 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI

La presente indagine analitica ha avuto, come obiettivo, la valutazione dei livelli effettivi di emissione degli effluenti gassosi provenienti dalle caldaie ausiliarie operanti presso la centrale della Società "E.ON Produzione SpA" di Trapani.

Si precisa che nel documento di Autorizzazione Integrata Ambientale non sono stati indicati limiti specifici per le due emissioni in atmosfera oggetto della presente relazione; pertanto al fine di avere comunque un termine di paragone si propone di prendere come riferimento i limiti previsti nel D.lgs 152/06 per gli impianti di combustione con potenza termica nominale inferiore a 50 MW.

Sulla base i tali limiti di riferimento e dei risultati ottenuti è possibile stilare le seguenti considerazioni.

- Caldaia Biasi Termomeccanica SG201/A - EIA 4

Le concentrazioni medie degli ossidi di azoto sono risultate comprese tra 169 e 172 mg/Nm<sup>3</sup> e pertanto inferiori al limite di 350 mg/Nm<sup>3</sup> indicato al paragrafo 1.3, parte III, dell'allegato 1 alla parte V del D.lgs. 152/06, preso come riferimento.

Per quanto riguarda il monossido di carbonio non sono indicati limiti specifici per il tipo di impianto in esame; i valori rilevati risultano tuttavia sempre estremamente contenuti (ovvero da 7 a 25 mg/Nm<sup>3</sup>).



## Sangalli Protezioni Ambientali S.r.l.

20146 Milano - Piazzale Gambara n. 7/20  
Tel. 02-40090099 r. a. - Fax 02-40092399  
sito Web: [www.sangalli-pa.it](http://www.sangalli-pa.it)  
e-mail: [hse@sangalli-pa.it](mailto:hse@sangalli-pa.it)

Capitale Sociale 100.000,00 Euro int.versati  
C.F. 02703600961 e P.IVA 12550430156  
Iscritta al Registro Imprese di MI n. 290110/1997  
Iscritta al REA n. 1540478

SoPrA

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ UNI EN ISO 9001:2008 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

- Caldaia Biasi Termomeccanica SG201/A – EIA 5

Le concentrazioni medie degli ossidi di azoto sono risultate comprese tra 150 e 154 mg/Nm<sup>3</sup> e pertanto inferiori al limite di 350 mg/Nm<sup>3</sup> indicato al paragrafo 1.3, parte III, dell'allegato 1 alla parte V del D.lgs. 152/06, preso come riferimento.

Per quanto riguarda il monossido di carbonio non sono indicati limiti specifici per il tipo di impianto in esame; i valori rilevati risultano tuttavia sempre estremamente contenuti (nell'intorno dei 4 mg/Nm<sup>3</sup>).

Il Responsabile dell'Area Tecnica

P.ch. Antonio Calvano

Milano, 23 Dicembre 2009  
bas/

SA . 19

de" per gli edifici, però, le novità sono frequenti. E non riguar-

71/2009) in materia energetica. La regione ha fatto la scelta di ap-

cludere contratti di compravendita o di locazione di immobili di

La regione Basilicata, infatti ha creato le condizioni legisl

**e-on**

**AVVISO PUBBLICO DI AVVIO DI PROCEDIMENTO**

per il riesame e rinnovo di Autorizzazione Integrata Ambientale, ai sensi dell' art. 5, comma 7 del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59

Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, su istanza della società E.ON Produzione S.p.A ha avviato in data 06 Aprile 2010 il procedimento amministrativo per il riesame e rinnovo, ai sensi del decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59, di Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio da parte del gestore, Ing. Andrea Bellocchio, della Centrale termoelettrica costituita da due sezioni turbogas a ciclo semplice da 84,5 MW ciascuno funzionanti a gas naturale, la quale è oggetto di un'attività di ambientalizzazione consistente nell'ammodernamento del sistema di combustione dei turbogas e di una revisione generale di impianto, con sostituzione di parti di turbina e compressore. L'effetto sarà quello di ridurre le emissioni di ossidi di azoto, mediante l'installazione di bruciatori a bassa produzione di ossidi di azoto, denominati Dry Low NOx (DLN1) ed un miglioramento delle prestazioni di esercizio, incluso l'aumento del rendimento globale dell'impianto. Tutte le parti di impianto non subiranno significative modifiche esterne alle apparecchiature ed alle strutture di contenimento e pertanto il lay-out dell'impianto non sarà modificato. L'impianto produttivo è localizzato nel comune di Trapani in via Contrada Favara - 91020 - Rilievo (TP).

Il responsabile del procedimento è il dirigente della Divisione competente della Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

I documenti e gli atti inerenti il procedimento a disposizione del pubblico sono consultabili in via telematica collegandosi al seguente sito web: <http://aia.minambiente.it>.

I documenti e gli atti sono altresì consultabili presso gli uffici del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali della Divisione competente - siti in via Cristoforo Colombo n. 44 presso la segreteria della Divisione.

Eventuali osservazioni sulla istanza ai sensi dell' articolo 5, comma 8 del D.Lgs. 59/05 potranno essere presentate entro 30 giorni dalla data di pubblicazione del presente avviso dai soggetti interessati in forma scritta o con e-mail certificata al seguente indirizzo: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali - via Cristoforo Colombo 44 - 00147.Roma. e-mail [aia@pec.minambiente.it](mailto:aia@pec.minambiente.it).

IL TO  
A DI  
tema  
2006  
cluso  
TI  
llina  
arivo

**SERVIZIO SANITARIO REGIONE TOSCANA**

**ESTAV centro**

Ente per i Servizi Tecnici Ambientali (est) di Area Vasta 1406 Carrara - ASD Massa - ASD St. Eusebio - ASD 119 Firenze - ASD Livorno - ASD Pistoia

**BANDO DI GARA PER**

**AZIENDA SANITARIA LOCALE N. 7 CARBONIA (CI) SERVIZIO SANITARIO REGIONE SARDEGNA**

**AVVISO PER ESTRATTO BANDO DI GARA**

Si rende noto che l'Azienda Sanitaria Locale n. 7, con sede in Carbonia, Via Deimaz 82, ha indetto i seguenti appalti di esecuzi