



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT

AREA DI BUSINESS GENERAZIONE

UNITA' DI BUSINESS SULCIS

09010 Portoscuso, loc. Portovesme
T +39 0781 071211- F +39 0781 071299

Enel UB SULCIS

Centrale Turbogas Assemini

AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE:

Piano di Monitoraggio Emissioni



Indice

0. Premessa

1. Piano di monitoraggio dei transitori

1.1 Numero e tempi di avviamento

1.2 Consumo di combustibile e calcolo del volume dei fumi calcolati stechiometricamente

1.3 Valori concentrazione macroinquinanti Diesel di Lancio

1.4 Valori concentrazione Turbogas TG1 e TG2 durante i transitori

1.5 Emissioni massiche annuali nei transitori

1.6 Emissioni massiche nei transitori

2. Piano di monitoraggio durante le ore di normale funzionamento

2.1 Calcolo consumo combustibile durante il normale funzionamento

2.2 Calcolo volume fumi

2.3 Valori concentrazione dei Turbogas durante il normale funzionamento

2.4 Emissioni massiche trimestrali durante il normale funzionamento

0. Premessa

A seguito dell'istanza presentata dal Gestore per il rilascio dell'Autorizzazione Integrata Ambientale per l'esercizio della Centrale Turbogas Assemini, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha dato parere positivo con Autorizzazione prot. DVA_DEC-2011-0000017 del 25/01/2011.

L'oggetto del presente Piano è quello di adempiere alle prescrizioni contenute nel Decreto in argomento e in particolare a quanto previsto a pag.12 del Piano Monitoraggio e Controllo (PMC).

Il Piano di Monitoraggio dei transitori deve consentire di calcolare le emissioni totali emesse in aria, misurate o stimate durante ciascun transitorio dell'anno di riferimento.

Il PMC infatti prevede testualmente che *"Il Gestore deve predisporre un piano di monitoraggio dei transitori dei turbogas TG1 e TG2 e dei rispettivi motori di lancio. Il piano è volto a determinare (misurare o stimare) i valori di concentrazione medi orari degli inquinanti indicati nelle tabelle 8, i volumi dei fumi calcolati stechiometricamente, le rispettive emissioni massiche nonché il numero di avviamenti e spegnimenti e i relativi tempi di durata; tali informazioni dovranno essere inserite nelle relazioni trasmesse con la prevista cadenza all'Autorità Competente"*.

Inoltre, scopo del presente Piano è quello di consentire la stima delle emissioni durante il normale funzionamento dei gruppi TG1 e TG2 della Centrale Turbogas Assemini.

Il PI prevede testualmente che *"il Gestore dovrà inviare agli Enti locali ed alle Autorità di Controllo competenti un report trimestrale contenente i dati relativi al funzionamento dei due gruppi turbogas e alle rispettive emissioni rilevate"*.

1. Piano di Monitoraggio dei transitori

Si riporta di seguito la descrizione del procedimento di calcolo delle emissioni dei macroinquinanti durante i transitori di avviamento dei gruppi TG1 e TG2 della Centrale Turbogas Assemini.

1.1 Numero e tempi di avviamento

L'avviamento di una sezione Turbogas può essere suddiviso in tre fasi:

- Avviamento diesel di lancio fino al raggiungimento di 1800 giri del Turbogas;
- Accensione dei Turbogas (dopo 4 minuti dall'impulso di avvio dei diesel di lancio) fino al raggiungimento del minimo tecnico (20 MW);
- Prosecuzione del normale funzionamento da 20 MW sino a 90 MW

Sia il Diesel di lancio che il Turbogas come combustibile utilizzano esclusivamente gasolio.

Successivamente all'emissione dell'AIA sono stati monitorati le durate dei tempi di avviamento dei Diesel di lancio di cui alla Tabella 7b del PMC. Nella tabella 1 riportiamo i tempi medi e i consumi di gasolio relativi a ciascuna fase:

Fase	Durata [min]	Consumo gasolio [Kg]
Durata avviamento diesel di lancio fino al raggiungimento di 1800 giri	10	55
Durata accensione dei Turbogas fino al raggiungimento del minimo tecnico (20 MW)	26	3041

Tabella 1

1.2 Consumo di combustibile e calcolo del volume dei fumi calcolati stechiometricamente

Per fattore di emissione fumi gasolio si è fatto riferimento all'allegato tecnico al regolamento recante le norme di applicazione della tassa sulle emissioni di anidride solforosa (SO₂) e di ossido di azoto (NO_x) n. 858592/7 del 21.12.99 del Ministero delle Finanze.

Fattore emissione gasolio al 3% O₂ = 12 [Nm³/Kg]

Fattore emissione gasolio al 5% O₂ = 12 * (21-3)/(21-5) = 13,5 [Nm³/Kg]

Fase	Consumo gasolio [Kg]	Fattore emissione fumi al 5% O ₂ [Nm ³ /Kg]	Volume fumi [Nm ³ *10 ³]
Durata avviamento diesel di lancio fino al raggiungimento di 1800 giri	55	13,5	0,743

Tabella 2

Fattore emissione gasolio al 15% O₂ = $12 \cdot (21-3)/(21-15) = 36 \text{ [Nm}^3/\text{Kg]}$

Fase	Consumo gasolio [Kg]	Fattore emissione fumi al 15% O ₂ [Nm ³ /Kg]	Volume fumi [Nm ³ *10 ³]
Durata accensione dei Turbogas fino al raggiungimento del minimo tecnico (20 MW)	3041	36	109,47

Tabella 3

1.3 Valori concentrazione macroinquinanti Diesel di Lancio

Per i Diesel di Lancio sono stati considerati i valori emissivi relativi all'ultima verifica effettuata nel 2011 a seguito delle prescrizioni relative all'Autorizzazione Integrata Ambientale.

Assemini diesel di lancio TG1 (O ₂ al 5%)			
CO[mg/Nm ³]	NOx[mg/Nm ³]	SO ₂ [mg/Nm ³]	Polveri[mg/Nm ³]
1450,54	2849,65	24,72	28,10*

Tabella 4

Assemini diesel di lancio TG2(O ₂ al 5%)			
CO[mg/Nm ³]	NOx[mg/Nm ³]	SO ₂ [mg/Nm ³]	Polveri[mg/Nm ³]
1595,85	2806,26	26,41	28,10*

Tabella 5

* Il valore delle polveri è un valore stimato, utilizzando come riferimento le emissioni di motori con caratteristiche di potenza ed emissive analoghe. Il motore preso come riferimento è il Diesel di Lancio della Centrale Turbogas di Alessandria.

1.4 Valori concentrazione Turbogas TG1 e TG2 durante i transitori

Assemini Turbogas TG1(O ₂ al 15%)				
	CO[mg/Nm ³]	NOx[mg/Nm ³]	SO ₂ [mg/Nm ³]	Polveri[mg/Nm ³]
Agosto 2011	466,26	112,97	34,03	14,02
Novembre 2011	388,03	185,57	38,63	7,09

Tabella 6

Assemini Turbogas TG2(O ₂ al 15%)				
	CO[mg/Nm ³]	NOx[mg/Nm ³]	SO ₂ [mg/Nm ³]	Polveri[mg/Nm ³]
Agosto 2011	215,24	160,99	31,12	16,75
Novembre 2011	471,60	145,25	34,59	39,15

Tabella 7

Nella Tabella 8 di seguito riportata abbiamo considerato per ciascun inquinante il valore di concentrazione più alto:

	CO [mg/Nm ³]	NOx[mg/Nm ³]	SO ₂ [mg/Nm ³]	Polveri[mg/Nm ³]
TG1	466,26	185,57	38,63	14,02
TG2	471,6	160,99	34,59	39,15

Tabella 8

1.5 Emissioni massiche nei transitori

In tabella 9 sono riportate le quantità massiche emesse per ciascun avviamento sia dai Diesel di Lancio che dai Turbogas TG1 e TG2 della Centrale Turbogas Assemini. Le stesse sono state ottenute moltiplicando i valori di concentrazione di ciascun inquinante (NO_x, CO e polveri) per il volume di fumi emessi.

Per l'SO₂ è stato effettuato il calcolo stechiometrico, ottenuto moltiplicando il consumo di gasolio durante il transitorio per la quantità media di zolfo nello stesso e per il coefficiente stechiometrico.

$S + O_2 \rightarrow SO_2$

Peso atomico S=32

Peso atomico O₂=32

Peso atomico SO₂= 64

Coefficiente stechiometrico =Peso atomico SO₂/Peso atomico S=2

es. SO₂ [Kg]= consumo gasolio* S % medio* 2/100

	CO [kg]	NO _x [kg]	SO ₂ [kg]	Polveri[kg]
TG1	51	20	4,9	1,5
TG2	52	18	4,9	4,2
Diesel di lancio TG1	1,1	2,11	0,001	0,02
Diesel di lancio TG2	1,2	2,1	0,001	0,02

Tabella 9

1.6 Emissioni massiche annuali nei transitori

Per il calcolo delle emissioni annuali si moltiplicano i valori di ciascun inquinante emesso di cui alla Tabella 9 per il numero di avviamenti totali.

2. Piano di Monitoraggio durante le ore di normale funzionamento

Il PI prevede testualmente che *“il Gestore dovrà inviare agli Enti locali ed alle Autorità di Controllo competenti un report trimestrale contenente i dati relativi al funzionamento dei due gruppi turbogas e alle rispettive emissioni rilevate”*.

A seguito della nota ISPRA n. 0013053 del 28.3.2012 e considerando che l'impianto Turbogas di Assemini è un impianto a esercizio ridotto (500 ore) si riporta di seguito il piano di monitoraggio delle emissioni.

Si rilevano i seguenti casi:

- Trimestre in cui vengono effettuate le misure dei macroinquinanti (ogni 125 ore e in ogni caso almeno una volta all'anno). In tal caso seguirà l'invio del Rapporto di Prova da parte del Gestore agli Enti locali e alle autorità di Controllo;
- Trimestre in cui non vengono effettuate le misure a causa dell'esercizio ridotto dell'impianto. Nel suddetto caso sarà cura del Gestore stimare le emissioni effettuate nel periodo di riferimento.

2.1 Calcolo consumo combustibile durante il normale funzionamento

Il consumo di gasolio totale per ciascun Turbogas viene misurato mediante un contatore fiscale. Per determinare il consumo di gasolio durante le ore di normale funzionamento si detrae dal totale il quantitativo consumato durante l'avviamento (3041 kg consumo gasolio per singolo avviamento).

CONSUMO GASOLIO IN NORMALE FUNZIONAMENTO = CONSUMO GASOLIO TOTALE – 3041 kg* NUM. AVVIAMENTI

2.2 Calcolo volume fumi

Il volume fumi sarà calcolato moltiplicando il consumo di gasolio nel periodo di riferimento per il fattore emissivo specifico (36 Nm³/Kg con O₂ al 15%).

2.3 Valori concentrazione medi dei Turbogas durante il normale funzionamento

Assemini Turbogas TG1(O ₂ al 15%)					
Periodo delle misure di riferimento	Assetto	CO[mg/Nm ³]	NOx[mg/Nm ³]	SO ₂ [mg/Nm ³]	Polveri[mg/Nm ³]
Agosto 2011	Carico a 50 MW	11,79	365,67	27,41	14,02
Novembre 2011	Carico a 50 MW	16,15	422,32	38,63	7,09

Tabella 10

Assemini Turbogas TG2(O ₂ al 15%)					
Periodo delle misure di riferimento	Assetto	CO[mg/Nm ³]	NOx[mg/Nm ³]	SO ₂ [mg/Nm ³]	Polveri[mg/Nm ³]
Agosto 2011	Carico a 50 MW	4,53	409,03	29,31	16,75
Novembre 2011	Carico a 50 MW	23,27	399,50	34,59	39,15

Tabella 11

Nella Tabella 12 di seguito riportata abbiamo considerato per ciascun inquinante il valore di concentrazione più conservativo:

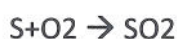
	CO [mg/Nm ³]	NO _x [mg/Nm ³]	SO ₂ [mg/Nm ³]	Polveri[mg/Nm ³]
TG1	16,15	422,32	38,63	14,02
TG2	23,27	409,03	34,59	39,15

Tabella 12

2.4 Emissioni massiche trimestrali durante il normale funzionamento

Per il calcolo delle emissioni trimestrali si moltiplicano i valori di concentrazione di ciascun inquinante emesso (NO_x, CO e polveri) di cui alla Tabella 12 per il volume fumi calcolato.

Per l'SO₂ è stato effettuato il calcolo stechiometrico, ottenuto moltiplicando il consumo di gasolio durante il transitorio per la quantità media di zolfo nello stesso e per il coefficiente stechiometrico.



Peso atomico S=32

Peso atomico O₂=32

Peso atomico SO₂= 64

Coefficiente stechiometrico =Peso atomico SO₂/Peso atomico S=2

es. SO₂ [Kg]= consumo gasolio* S % medio* 2/100