



energy to inspire the world

**SNAM RETE GAS CENTRALE DI GALLESE**

**RELAZIONE TECNICA PER LA NON CONFORMITA’  
SULLE EMISSIONI IN ATMOSFERA MOTORI  
TRIGENERAZIONE**

**Crema, 10.06.2021**



## Sommario

1. Premessa .....	3
2. Analisi tecnica delle cause che hanno portato alla non conformità delle emissioni.....	4
3. Azioni previste a seguito del ripristino all'esercizio dei motori.....	6
Le modalità operative per il monitoraggio interno sulle emissioni dei motori di trigenerazione saranno le seguenti: .....	7
Archiviazione dei dati.....	8
Azioni in caso di rilievo emissione fuori dai limiti autorizzati .....	8
4. Conclusioni .....	8



## 1. Premessa

Nella centrale di Gallese (VT) sono installati tre motori termici DGE1, DGE2 e DGE3 facenti parte di un impianto di trigenerazione per la produzione di energia (termica, elettrica e di freddo) per i fabbisogni interni della centrale. Tale impianto, innovativo per il gruppo Snam, si inserisce nel contesto dell'uso razionale dell'energia a cui il gruppo tende per la gestione delle sue attività.

L'impianto di trigenerazione è stato autorizzato a seguito di riesame dell'Autorizzazione Integrata Ambientale rilasciata con DM 173 del 11/05/2018.

L'impianto è stato messo in esercizio nel mese di settembre 2019.

I motori sono stati acquistati da un fornitore che ha vinto la gara per la fornitura e l'installazione presso la nostra centrale di Gallese.

Nella documentazione di gara lo stesso fornitore ha sottoscritto e accettato le specifiche tecniche di fornitura, tra le quali i limiti di emissione garantiti per gli inquinanti CO e NOx.

Il fornitore per garantire i limiti di emissione della specifica contrattuale ha acquistato un motore termico ed ha ingegnerizzato e messo in opera un catalizzatore sulla parte relativa al condotto di scarico.

Le analisi delle emissioni in atmosfera relative alla messa a regime dei motori, eseguite a dicembre 2019, nonché le successive analisi annuali previste in ottemperanza all'AIA, eseguite a dicembre 2020, hanno evidenziato il rispetto dei limiti indicati dall'AIA.

Le analisi effettuate da ARPA Lazio il 15/04/2021, nell'ambito della visita ispettiva AIA eseguita da ISPRA e ARPA, hanno invece evidenziato il superamento dei limiti di CO e NOx per il motore DGE3. Tali analisi hanno pertanto comportato la proposta di diffida inviata da ISPRA con prot. n. 2021/23789 del 10.05.2021 e la conseguente diffida del MiTE prot. n. 50321 del 12.05.2021.

Ancora prima di ricevere la sopra citata diffida, come indicato nella nostra prot. n. 127/HSEQ/SI del 06.05.2021, nel corso delle manutenzioni ordinarie effettuate ad aprile 2021 a cura del fornitore del sistema di trigenerazione era stato riscontrato un malfunzionamento dei motori DGE2 e DGE3 e pertanto gli stessi erano stati prontamente posti fuori esercizio.



Nell'ambito degli ulteriori controlli interni introdotti, volti a prevenire eventuali superamenti, a seguito delle sopra citate anomalie sui motori DGE2 e DGE3, come indicato con prot. n. 136/HSEQ/SI del 17.05.2021, anche il motore DGE1 è stato posto fuori esercizio.

Al fine di poter approfondire le cause delle anomalie di funzionamento dei motori, come comunicato con prot. n. 146/HSEQ/SI del 20.05.2021, nei giorni 24 e 25 maggio 2021 sono state quindi eseguite delle prove di funzionamento dei motori, i cui risultati sono riportati nel capitolo seguente.

## **2. Analisi tecnica delle cause che hanno portato alla non conformità delle emissioni**

Non appena evidenziato il problema del superamento dei limiti di emissioni è stato immediatamente coinvolto il fornitore dell'impianto di trigenerazione, che ha dato corso ad una serie di analisi ed indagini tecniche sul funzionamento del sistema. A seguito delle verifiche effettuate in campo nel corso delle giornate del 24 e 25 maggio, è emerso che la causa che ha comportato il superamento dei limiti di emissioni è attribuibile ai seguenti fenomeni:

- al verificarsi del "transitorio", ovvero il periodo di tempo necessario alla macchina per posizionarsi da uno step di potenza a quello successivo è emerso che si possono rilevare concentrazioni oltre i limiti. La regolazione del motore (che incide corretto rapporto stechiometrico tra combustibile e comburente) tende tal volta a non seguire in maniera rapida la variazione del carico termico. Ciò produce per qualche minuto una situazione transitoria e temporanea in cui le caratteristiche dei gas combusti, sono tali per cui il sistema di combustione/catalizzatore manifesta la difficoltà ad adattare il suo funzionamento generando di conseguenza emissioni fuori limite.

Dai dati visionati nel corso della analisi tecniche si è verificato infatti che nel corso delle misure effettuate da Arpa il 15/04/2021, nel periodo dalle 13:30 alle 15:00, si è passati da una potenza media oraria del DGE3 dai 167 KWe (dalle 13-14) ai 234 KWe.

- fenomeni di detonazione all'interno della camera di combustione causate dalla presenza di incrostazioni come evidenziato dall'indagine boroscopica. La detonazione genera alte temperature di combustione e di conseguenza allo scarico, con conseguente deterioramento precoce delle pastiglie dei catalizzatori.



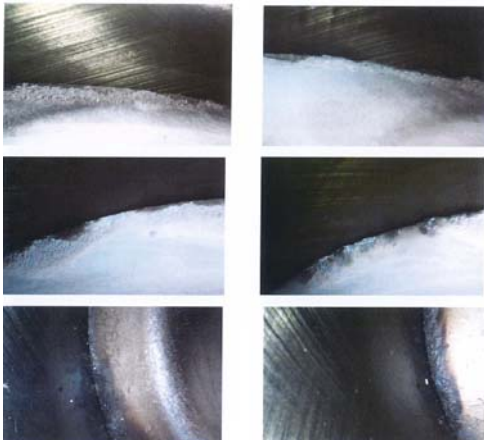
Particolare boroscopia su motore DGE3



Particolare della verifica boroscopica sul motore DGE2 che mostra in alcuni cilindri i fenomeni di incrostazione metalliche



Particolare boroscopia su motore DGE1





### **Conclusioni e azioni da intraprendere.**

Le principali azioni da attuare sono le seguenti:

- interventi di manutenzione straordinaria sulla camera di combustione al fine di rimuovere le incrostazioni ed eventuale sostituzione dei pistoni a seconda del grado di danneggiamento;
- sostituzione di tutti i catalizzatori;
- nuovo setting della regolazione in funzione del carico elettrico dell'impianto, modificando la modalità di inseguimento elettrico al fine di diminuire i transitori in cui il catalizzatore si trova a lavorare evitando situazioni in cui il motore si trova a lavorare nelle non corrette condizioni termodinamiche;
- eventuale installazione di sistemi anti-detonazione che andranno ad agire sul ritardo di accensione del singolo cilindro al fine di evitare problemi di alte temperature in camera di combustione.

### **Tempi**

- 2 mesi per la messa in campo delle azioni volte al ripristino della funzionalità delle macchine; Si precisa altresì che, nel corso delle attività di setting della logica funzionale di regolazione dei motori sarà necessario l'avvio dei motori e sarà pertanto effettuata preventiva e formale comunicazione di effettuazione dell'attività.
- 1 mese di prove di funzionamento in continuo su n° 2/3 motori (eventualmente n° 2 motori in parallelo per testare alcune condizioni di esercizio in relazione ai carichi elettrici della centrale). Le prove saranno svolte durante il normale presidio della centrale;
- 1/2 giorni per l'effettuazione delle analisi emissioni con laboratorio certificato.

A seguito dell'esito positivo delle prove sarà comunicato la ripresa dell'esercizio dell'impianto.

### **3. Azioni previste a seguito del ripristino all'esercizio dei motori**

Le azioni che Snam metterà in atto per la verifica delle emissioni in atmosfera, a seguito della risoluzione delle anomalie riscontrate, saranno le seguenti:

- autocontrolli settimanali interni con il suo personale con analisi delle emissioni, utilizzando lo strumento "flue gas analyzer" o strumento Horiba mod. PG-350E.
- interventi in campo personale del fornitore per rafforzare il piano di manutenzione dell'impianto al fine di aumentarne l'affidabilità.
- istituzione di un registro autocontrolli interni dove riportare gli esiti degli autocontrolli.



Tali verifiche avranno una durata minima di mesi tre dalla data comunicata di rimessa in esercizio degli impianti e, se non saranno riscontrate anomalie, si passerà ai normali controlli ordinari già previsti in AIA.

Le modalità operative per il monitoraggio interno sulle emissioni dei motori di trigenerazione saranno le seguenti:

**1) In caso utilizzo analizzatore fumi flue gas analyzer**

-durata rilievi: 1 campionamento da 30 minuti, sui motori che sono in esercizio; non saranno fatte variazioni di carico e le misure sono rilevate nelle condizioni operative del motore in esercizio al carico del momento.

-saranno rilevati i seguenti parametri:

- CO, NO<sub>x</sub>, in mg/Nm<sup>3</sup> e O<sub>2</sub> in %
- % del carico termico del motore

Per lo strumento in oggetto, lo stesso è impostato per letture ogni 5 secondi, lo stesso consente di fare la media sul tempo (30 minuti) e per ogni parametro dà un valore medio riparametrato all'ossigeno di riferimento.

**2) In caso utilizzo analizzatore fumi tipo Horiba mod. PG-350E:**

-durata rilievi: 3 campionamenti da 10 minuti, sui motori che sono in esercizio; non saranno fatte variazioni di carico e le misure sono rilevate nelle condizioni operative del motore in esercizio al carico del momento.

-saranno rilevati i seguenti parametri:

- CO, NO<sub>x</sub>, in mg/Nm<sup>3</sup> e O<sub>2</sub> in %
- % del carico termico del motore

Per questo tipo di strumento, si riporta in tabella excel i valori di concentrazione di NO<sub>x</sub>, CO e % O<sub>2</sub> ogni minuto e si effettua la media.

Nel foglio excel è riportata la formula per parametrizzare i valori di CO e NO<sub>x</sub> della media ottenuta alla percentuale di Ossigeno di riferimento.

La formula da utilizzare per la correzione al valore di O<sub>2</sub> = concentrazione tal quale in mg/Nm<sup>3</sup> \* (21-O<sub>2</sub> riferimento)/(21-O<sub>2</sub> misurato).



#### Archiviazione dei dati

Sia nel caso dell'utilizzo analizzatore di cui al punto 1 o del punto 2, saranno riportati nel registro interno i seguenti dati:

- data e ora rilievi emissioni effettuate;
- valori di concentrazione rilevate;
- per analizzatore del punto 1, strisciata (bollettino su carta stampato dallo strumento) con i valori medi rilevati di CO e NOx e % Ossigeno;
- per analizzatore del punto 2, tabella excel con i dati rilevati ogni minuto e le medie ottenute di CO e NOx riferite alla % di O<sub>2</sub>;
- % di carico termico del motore;
- personale che ha effettuato la misura.

#### **Azioni in caso di rilievo emissione fuori dai limiti autorizzati**

In caso di accertamento di valori medi sulle emissioni fuori dai limiti autorizzati AIA, la centrale provvederà a:

- fermare i motori;
- comunicare le misure rilevate e la non conformità al Gestore AIA il quale provvederà a comunicare tale esito di NON conformità agli Enti competenti;
- attiverà il fornitore per tutte le verifiche del caso, ai fini della rimessa in esercizio degli impianti.

#### **4. Conclusioni**

Snam ha come prioritario obiettivo la tutela dell'ambiente e il rispetto delle leggi e farà tutto il possibile per riportare l'impianto, adesso indisponibile, al suo normale funzionamento con interventi risolutivi che diano garanzia di affidabilità e di qualità.