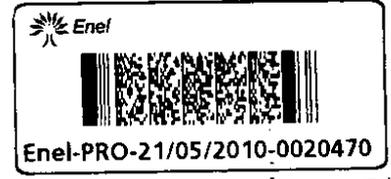




Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale Valutazioni Ambientali

L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

E.prot DVA - 2010 - 0014225 del 01/06/2010



Spett.le MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Direzione Generale per la Salvaguardia ambientale - Divisione VI-RIS
Via C. Colombo, 44
00147 ROMA
Alla c.a. dott. Giuseppe Lo Presti

DIVISIONE GENERAZIONE ED ENERGY MANAGEMENT
AREA DI BUSINESS PRODUZIONE TERMOELETTRICA
UNITÀ DI BUSINESS TERMOELETTRICA LERI CAVOUR

13039 Trino (VC), Località Leri
T +39 0161663011 - F +39 0161663155



e p.c. **Spett.le MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE**

Commissione per l'IPPC c/o ISPRA
Via Curtatone, 3
00185 ROMA
Alla c.a. ing. D. Ticali, Presidente Commissione

ISPRA
via Vitaliano Brancati, 48
00144 ROMA
alla c.a. ing. Alfredo Pini



Oggetto: Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale DAS-DEC-2009-0001199 l'esercizio della centrale termoelettrica "G. Ferraris" della società Enel Produzione Spa sita in località Leri, Trino (VC).

Con riferimento alla ns. precedente comunicazione Enel-PRO-17/02/2010-0006265, trasmettiamo in allegato le seguenti relazioni tecniche, richieste nel corso della riunione tra Supporto ISPRA - Gruppo Istruttore e Gestore relativa all'impianto ENEL Produzione - Impianto "G. Ferraris" di Leri (VC) del 18 marzo u.s. e già anticipate con email del 13 e 14.04 u.s. al Referente G.I. ing. Antonio Voza:

- a): relazione tecnica ASP10CTGRT001-00 DEL 26.03.2010 "Centrale a ciclo combinato di Trino. Modifiche alla combustione della turbina a gas per prove di riduzione delle emissioni";
- b): relazione tecnica TOACCFS001-00 del 09.04.2010 "Adeguamento ai limiti AIA della centrale a ciclo combinato di Trino Vercellese".

Nel contempo si conferma la realizzazione ed il cronoprogramma degli interventi di ambientalizzazione, esposti nel corso della riunione tra Supporto ISPRA - Gruppo Istruttore e Gestore del 6 maggio u.s. e contenuti nell'allegata relazione b), il cui progetto finale sarà inviato a codesto spett.le Ministero entro la tempistica stabilita dal decreto di autorizzazione in oggetto.

Segnaliamo, infine, che l'originale del bollettino di c.c.p. attestante il versamento della tariffa istruttoria, richiestaci con Vs. prot. DVA-2010-0008040 del 24/03/2010, Vi è stato inviato con la ns. precedente nota prot. Enel-PRO-13/05/2010-0018896.

Distinti saluti

Salvatore Casula
Responsabile

All: c.s.



i.d. 5149951



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.
GEM / SAI - ASP

Relazione Tecnica

ASP10CTGRT001-00

26/03/2010

Centrale Enel a Ciclo Combinato di Trino.
Modifiche alla combustione della Turbina a Gas
per prove di riduzione delle emissioni

Pagina 1/11

Uso Aziendale

Relazione Tecnica

**Centrale a Ciclo Combinato di Trino.
Modifiche alla combustione della Turbina a Gas
per prove di riduzione delle emissioni.**

0	26/03/2010	Prima emissione	Roselli Costarelli	Costarelli	Tirone
Rev	Data	Oggetto	Redazione	Approvazione	Emissione

Indice

1.	PREMESSA.....	4
2.	SISTEMA DI COMBUSTIONE.....	4
2.1.	Requisiti.....	4
2.1.1	Stabilità della fiamma e pulsazioni di pressione.....	4
2.1.2	Emissioni.....	5
2.1.3	Funzionamento dei bruciatori	5
3.	DESCRIZIONE DELLE PROVE EFFETTUATE.....	5
3.1.	Modalità di prova.....	5
3.2.	Esecuzione prova.....	6
3.3.	Risultati della verifica nell'assetto di progetto	7
3.4.	Risultati delle prove con limitazione della temperatura di fiamma	7
4.	CONCLUSIONI.....	9
5.	ALLEGATI	10
5.1.	Allegato 1 - Andamento emissione di NOx con limitazione della temperatura di fiamma	10
5.2.	Allegato 2 - Andamento emissione di CO con limitazione della temperatura di fiamma	11

 L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM / SAI - ASP	Relazione Tecnica	ASP10CTGRT001-00	26/03/2010
	Centrale Enel a Ciclo Combinato di Trino. Modifiche alla combustione della Turbina a Gas per prove di riduzione delle emissioni		Pagina 4/11
			<i>Uso Aziendale</i>

1. **PREMESSA**

Enel nel mese di ottobre 2009 ha pianificato ed effettuato alcune prove di funzionamento variando l'assetto di regolazione della combustione delle Turbine a gas nella centrale Enel a Ciclo Combinato di Trino dove sono installate quattro turbine a gas tipo FIAT TG50D5 DLN.

Le prove sono state effettuate con l'obiettivo di individuare un assetto di funzionamento che potesse permettere il servizio dei Cicli Combinati nel rispetto dei nuovi limiti imposti sulle emissioni in aria nel periodo "transitorio", riportati sul documento AIA DSA-DEC-2009-0001199 del 25/09/2009 per la Centrale a CC di Trino.

L'assetto di prova è stato determinato senza intervenire sui componenti meccanici delle macchine ma modificando la regolazione della combustione.

Tali interventi hanno come conseguenza la riduzione delle performances di impianto (potenza massima erogabile e rendimento di gruppo).

Le prove in oggetto sono state pianificate, individuate ed effettuate dal personale Enel della UB di Trino e della Assistenza Specialistica ASP MAM.

Di seguito sono descritte le principali caratteristiche del sistema di combustione, le modifiche di regolazione effettuate nel corso delle prove e i risultati ottenuti.

2. **SISTEMA DI COMBUSTIONE**

2.1. **Requisiti**

I requisiti principali sono i seguenti:

- **stabilità della fiamma** nell'intero campo operativo della macchina, a partire dalle condizioni di accensione e fino al carico massimo;
- elevata efficienza di combustione e **livelli di emissioni** inferiori ai limiti di legge;
- **pulsazioni di pressione in camera di combustione e temperatura di fiamma** contenute per limitare le sollecitazioni meccaniche e termiche;
- omogenea **distribuzione della temperatura** del gas all'ingresso della turbina per minimizzare la sollecitazione meccanica sugli ugelli e sulle palettature.

2.1.1 **Stabilità della fiamma e pulsazioni di pressione**

Nei sistemi di combustione possono avvenire fenomeni di feedback fra la quantità di calore scambiata ed il campo di pressioni acustiche presenti nella camera di combustione: le fluttuazioni della quantità di calore eccitano un campo di pressioni acustiche che a sua volta causa nuove fluttuazioni. Se le fluttuazioni di pressione e quelle di rilascio di calore del fronte di fiamma sono in una determinata relazione di fase, si può avere un'auto amplificazione delle oscillazioni tali da danneggiare le strutture meccaniche dei combustori stessi o dei componenti ad essi collegati.

Le prove sono state effettuate con modifiche provvisorie al sistema di Regolazione e Controllo delle Turbine a Gas di Trino in modo da minimizzare i rischi derivanti dal fenomeno sopra descritto.

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM / SAI - ASP	Relazione Tecnica	ASP10CTGRT001-00	26/03/2010
	Centrale Enel a Ciclo Combinato di Trino. Modifiche alla combustione della Turbina a Gas per prove di riduzione delle emissioni		Pagina 5/11
			Usò Aziendale

2.1.2 Emissioni

Le emissioni inquinanti sono essenzialmente costituite da monossido di carbonio (CO) e ossidi di azoto (NOx).

Il monossido di carbonio (CO) si forma nelle zone di combustione a miscela ricca per il deficit di ossigeno che non favorisce il completamento del processo di ossidazione fino a CO₂, ed anche in condizioni stechiometriche, in presenza di un processo di miscelazione incompleto o per temperature di fiamma contenute (nelle fasi di avvio del turbogas).

I principali fattori che influenzano la formazione del CO nei turbogas sono la temperatura dell'aria comburente, la pressione in camera di combustione ed il fattore di equivalenza nella zona di combustione (rapporto combustibile/aria riferito al rapporto stechiometrico dello stesso combustibile).

Le emissioni di ossido di azoto (NOx) hanno un andamento in controtendenza rispetto al CO, sono favorite dalla temperatura di combustione determinata dal rapporto di compressione, dall'umidità relativa e dalla temperatura dell'aria all'ingresso del compressore, dalla potenza all'asse.

2.1.3 Funzionamento dei bruciatori

Il sistema di regolazione mantiene il funzionamento dei bruciatori all'interno dei limiti definiti dal progettista.

I bruciatori delle Turbine a Gas della Centrale di Trino utilizzano una fiamma pilota per estendere il campo operativo.

La maggior parte del combustibile viene fornita dagli ugelli a fiamma premiscelata (bruciatori Main A/B) mentre la restante parte del gas va ad alimentare la linea pilota.

Superata la fase di avviamento del TG, ottenuta incrementando la portata di GN ai bruciatori pilota e Main A, gli ulteriori incrementi di potenza avvengono accendendo anche la linea Main B. L'incremento della portata di GN alle tre linee di adduzione combustibile avviene secondo un programma di ripartizione prestabilito.

In tali condizioni la portata del gas pilota è pari a circa il 10% della portata totale del GN. La regolazione della portata aria di combustione proveniente dal compressore assiale si ottiene attraverso la posizione delle serrande di immissione aria al TG (Inlet Guide Vane) in modo che il fattore d'equivalenza si mantenga circa costante fino al 100% del carico di base.

3. DESCRIZIONE DELLE PROVE EFFETTUATE

3.1. Modalità di prova

Attività preliminare alle prove con diverso assetto di regolazione è stata la verifica del corretto appostamento dei componenti di regolazione della combustione e l'eventuale riposizionamento del settaggio di progetto sulle macchine al fine di:

- assicurare il contributo di aria comburente controllando l'appostamento delle Bypass Valve e delle IGV;
- assicurare la quantità e la ripartizione del combustibile agli iniettori DLN controllando l'appostamento del set di temperatura di riferimento Exhaust e Blade Path, la ripartizione combustibile tra le linee di adduzione P/T, la soglia di Fuel staging e il rapporto Main A/B.

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM / SAI - ASP	Relazione Tecnica	ASP10CTGRT001-00	26/03/2010
	Centrale Enel a Ciclo Combinato di Trino. Modifiche alla combustione della Turbina a Gas per prove di riduzione delle emissioni		Pagina 6/11
			Uso Aziendale

Nel rispetto dei requisiti descritti al punto 2 del documento risulta che:

- non è possibile modificare la quantità di aria primaria alla combustione intervenendo direttamente sulle curve di funzionamento della Bypass Valve, per gli effetti negativi sulle emissioni di NOx ma soprattutto per l'effetto sulle pulsazioni di pressione in camera combustione che possono provocare danneggiamenti ai componenti della turbina a gas;
- non è possibile modificare la ripartizione del combustibile tra le linee principali e la linea pilota intervenendo direttamente sulle curve del P/T, per gli effetti negativi sulle pulsazioni di pressione in camera combustione e la quasi inefficacia sulle emissioni di CO ed NOx.

A seguito delle analisi e valutazioni di cui sopra sono state definite le seguenti azioni da implementare a piccoli step successivi:

- a) ridurre la temperatura di fiamma rispetto al valore previsto a progetto intervenendo sul set di temperatura di riferimento Exhaust e Blade Path, e conseguentemente sulla quantità di combustibile.
- b) aumentare il contributo dell'aria comburente rispetto al valore previsto a progetto mantenendo le IGV aperte al 100% al diminuire del carico erogato

3.2. Esecuzione prova

Operativamente, nel corso delle prove per ottemperare a quanto indicato ai punti a) e b) del paragrafo 3.1, si interviene sul sistema di controllo del TG come a seguito descritto.

La riduzione della temperatura di funzionamento si ottiene portando gradualmente il valore di Offset della regolazione delle temperature di scarico (Exhaust) da 5° C a 27° C. La variazione di temperatura viene eseguita a step di 3° C con un intervallo temporale utile a consentire la stabilizzazione dei parametri di funzionamento in Termoregolazione della macchina. Inoltre nel periodo indicato deve essere verificato che il sistema di controllo abbia ricalcolato la nuova potenza di riferimento e riportato le IGV in completa apertura.

La contestuale misura delle emissioni e dell'O₂ viene effettuata con strumentazione di impianto come valore mediato nei cinque minuti. I valori riportati nel seguito sono normalizzati al 15% di O₂.

La variazione della temperatura di funzionamento viene effettuata nel rispetto dei valori limite per le pulsazioni di pressione in camera di combustione ed eventualmente interrotta al raggiungimento di uno dei limiti di funzionamento.

Il risultato atteso è la riduzione degli NOx e la riduzione delle prestazioni del TG.

La riduzione di temperatura degli Exhaust di 22°C, comporta la riduzione di potenza massima sul TG di circa 7 MW (riduzione totale sul Ciclo Combinato di circa 20 MW) e si stima un aumento del Consumo Specifico del TG di circa 44 Kcal/KWh.

3.3. Risultati della verifica nell'assetto di progetto

I controlli effettuati con i gruppi fermi per assicurare il corretto appostamento dei componenti di regolazione della combustione, hanno dato esito positivo, in particolare sul sistema aria comburente e di ripartizione del combustibile agli iniettori DLN. Successivamente sono state effettuate prove di avviamento e salita di carico delle macchine con il settaggio originale per la misura delle emissioni in aria utilizzate come riferimento per le prove successive.

3.4. Risultati delle prove con limitazione della temperatura di fiamma

Le prove sono state effettuate monitorando tutti i parametri principali di funzionamento disponibili in impianto.

A seguire sono riportati in tabelle i principali risultati di potenza ed emissioni ottenuti con la riduzione delle temperature di fiamma nelle prove effettuate dal 13 al 16 Ottobre 2009, sui gruppi TO23, TO12 e TO13.

Le prove su TO22 non sono state eseguite perché sulla macchina non è installato il sistema di misura delle pulsazioni di pressione in camera di combustione. Inoltre il comportamento delle prove condotte sulle altre tre macchine è stato sostanzialmente identico.

Sul gruppo TO23 la prova è stata eseguita il 13 ottobre 2009, si è svolta in 4 step con i seguenti risultati:

	Pot lorda TO23	CO norm al 15% O2	NOx norm al 15% O2
	MW	mg/Nm³	mg/Nm³
step a	132,4	53,1	96,6
step b	129,9	59,9	95,0
step c	127,5	73,6	92,7
step d	123,3	97,4	91,8

Sul gruppo TO12 la prova è stata eseguita il 15 ottobre 2009, si è svolta in 5 step con i seguenti risultati:

	Pot lorda TO12	CO norm al 15% O2	NOx norm al 15% O2
	MW	mg/Nm³	mg/Nm³
step a	134,4	31,1	102,4
step b	129,7	42,6	98,9
step c	128,3	53,1	95,7
step d	127,2	59,6	94,9
step e	125,7	71,2	92,7

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM / SAI - ASP	Relazione Tecnica	ASP10CTGRT001-00	26/03/2010
	Centrale Enel a Ciclo Combinato di Trino. Modifiche alla combustione della Turbina a Gas per prove di riduzione delle emissioni		Pagina 8/11
			Uso Aziendale

Sul gruppo TO13 la prova è stata eseguita il 16 ottobre 2009, si è svolta in 6 step con i seguenti risultati:

	Pot lorda TO13 MW	CO norm al 15% O2 mg/Nm³	NOx norm al 15% O2 mg/Nm³
step a	135,6	34,8	126,4
step b	134,0	39,1	121,4
step c	129,2	51,5	113,9
step d	127,2	57,9	111,5
step e	124,9	65,3	109,6
step f	124,2	77,6	106,4

Il risultato comune alle prove effettuate è che la diminuzione della temperatura di fiamma (e quindi della potenza) comporta una riduzione marginale sulla emissione di NOx che resta comunque superiore a 90 mg/Nm³.

I valori di emissione del CO durante le prove sono sensibilmente aumentati.

Per maggior dettaglio in allegato 1 e 2 sono riportati i grafici con l'andamento dei valori di emissioni (NOx e CO) rilevati nel corso delle prove.

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM / SAI - ASP	Relazione Tecnica	ASP10CTGRT001-00	26/03/2010
	Centrale Enel a Ciclo Combinato di Trino. Modifiche alla combustione della Turbina a Gas per prove di riduzione delle emissioni		Pagina 9/11
			Uso Aziendale

4. CONCLUSIONI

Il processo relativo alla combustione di una macchina Turbina a Gas è condizionato dalla interazione di fattori esterni, quali la temperatura dell'aria in aspirazione al compressore, la pressione atmosferica, l'umidità ambiente e la composizione del gas combustibile nonché dalla regolazione impostata, attraverso la quale vengono tarate ed ottimizzate le condizioni di funzionamento.

Il risultato delle prove effettuate non ha consentito di individuare un punto di funzionamento stabile a massimo carico delle turbine a gas nel rispetto dei nuovi limiti. Inoltre, la riduzione delle temperature di fiamma ha comportato, oltre all'effetto ricercato di ridurre i NOx, anche un incremento di CO. Quest'ultimo diverrebbe notevole ai carichi intermedi, e certamente, in base al comportamento atteso per questa tipologia di macchine, ben al di sopra del VLE. Non è quindi stato possibile proseguire con ulteriori prove perchè si sarebbe superato il limite di emissione di CO consentito dall'autorizzazione vigente alla data delle prove stesse.

In assenza di dati sperimentali, non ci è possibile determinare con ragionevole confidenza i livelli di emissione di NOx e CO associati ad eventuali ulteriori riduzioni della temperatura di funzionamento.

La nostra esperienza fa comunque ritenere che, nel tentativo di raggiungere un valore di emissione di NOx tale da garantire un adeguato margine verso il VLE previsto, si possa raggiungere un valore di CO prossimo a 500 - 1.000 mg/Nm³. Tali campi di funzionamento potrebbero essere verificati solo eseguendo prove specifiche che richiederebbero opportune deroghe ai limiti alle emissioni.

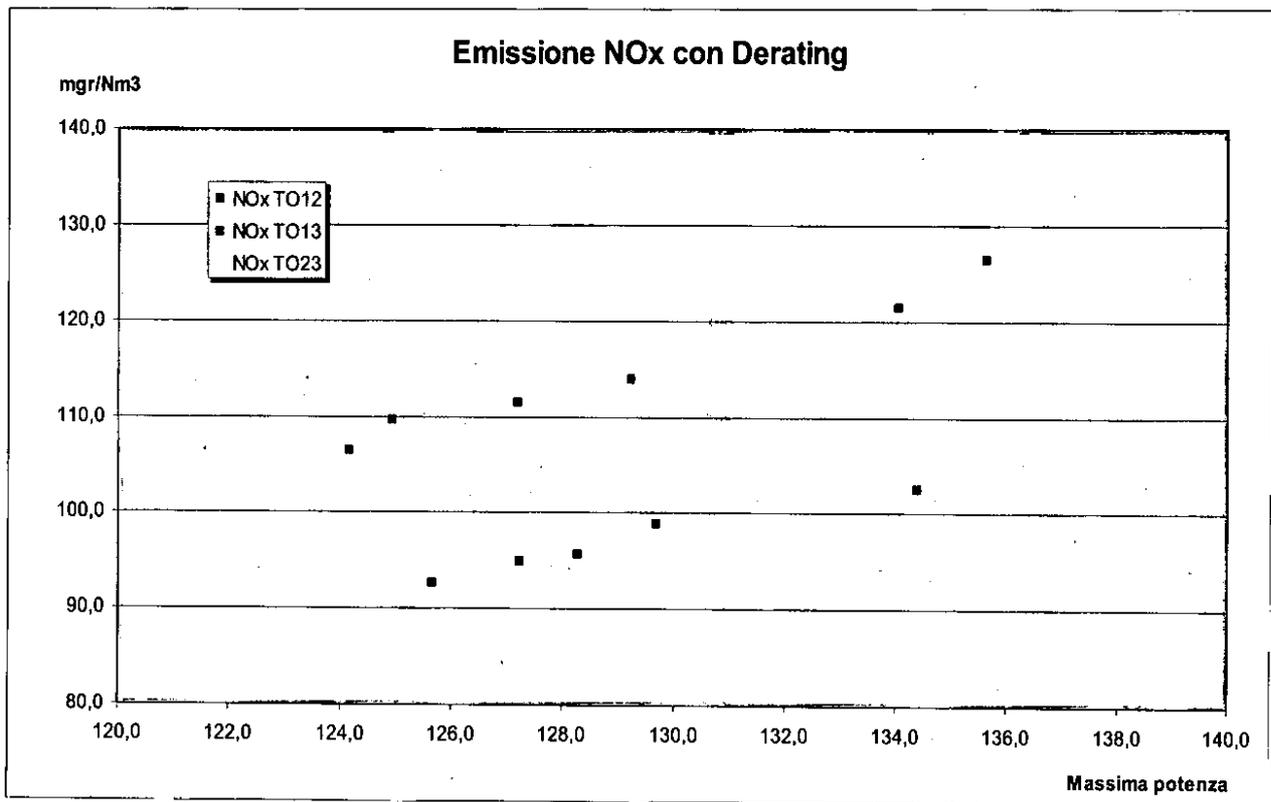
Si ritiene, pertanto, che i Turbogas della Centrale di Trino nella attuale situazione impiantistica non possano funzionare nel rispetto dei nuovi livelli emissivi di NOx prescritti per il periodo individuato come fase transitoria nel documento AIA DSA-DEC-2009-0001199 del 25/09/2009.

Per quanto sopra esposto, il VLE di NOx che consentirebbe l'esercizio transitorio dell'impianto in tutte le condizioni ad una potenza compresa tra il Carico Minimo Tecnico e il Carico Massimo Continuo, risulta essere pari a circa 150 mg/Nm³.

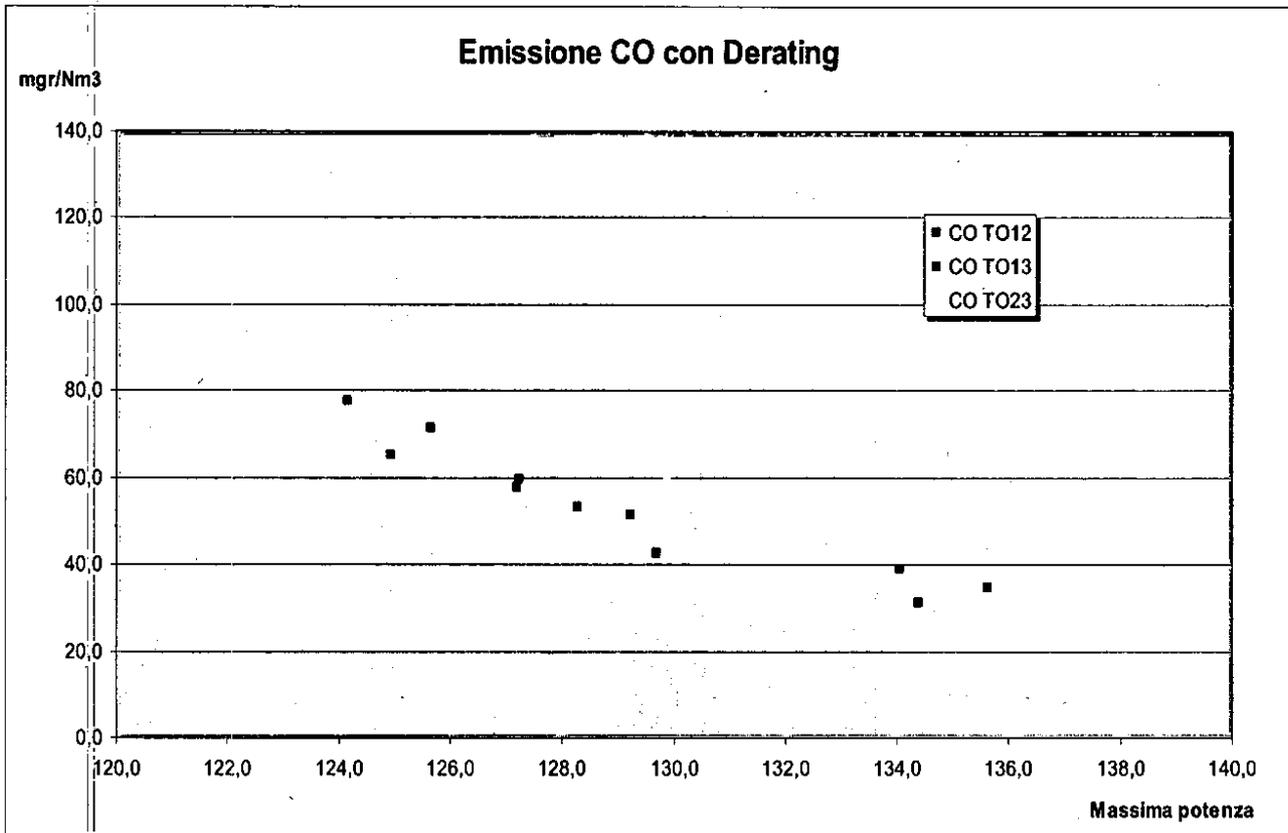
Si conferma il rispetto del limite di 100 mg/Nm³ relativo all'emissione di CO.

5. ALLEGATI

5.1. Allegato 1 - Andamento emissione di NOx con limitazione della temperatura di fiamma



5.2. Allegato 2 – Andamento emissione di CO con limitazione della temperatura di fiamma





L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

GEM/SAI/SVI

Relazione Tecnica

TOACCFS001-00

09/04/2010

Adeguamento ai limiti AIA della centrale a ciclo combinato di Trino Vercellese

Pagina/Sheet 1/7

Uso esterno

Adeguamento ai limiti AIA della centrale a ciclo combinato di Trino Vercellese

00	10/03/2010	SS	MB	AP
Rev.	Data Date	SAI/SVI Redazione Editing	SAI/SVI Approvazione Approval	SAI/SVI Emissione Emission

ORGANIZZAZIONE CON
SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'
UNI EN ISO 9001:2008
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/SVI	Relazione Tecnica	TOACCFS001-00	09/04/2010
	Adeguamento ai limiti AIA della centrale a ciclo combinato di Trino Vercellese		Pagina/Sheet 3/7
			<i>Uso esterno</i>

Indice

1.	INTRODUZIONE.....	4
2.	EMISSIONI IN ATMOSFERA.....	4
3.	ADEGUAMENTI IMPIANTISTICI	4

 Enel L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA. GEM/SAI/SVI	Relazione Tecnica	TOACCFS001-00	09/04/2010
	Adeguamento ai limiti AIA della centrale a ciclo combinato di Trino Vercellese		Pagina/Sheet 4/7
			Usa esterno

1. INTRODUZIONE

La presente nota ha lo scopo di fornire elementi tecnici e temporali per l'adeguamento ai nuovi limiti previsti dal decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale DSA-DEC-2009-0001199 del 25 Settembre 2009 per l'esercizio della centrale termoelettrica "G.Ferraris".

Il presente documento tuttavia rappresenta una nota progettuale di massima mentre il progetto definitivo verrà presentato da Enel entro Luglio 2010.

2. EMISSIONI IN ATMOSFERA

2.1. Emissioni in atmosfera attuali delle unità

Per le prestazioni ambientali delle due unità si rimanda alla relazione tecnica ASP10CTGRT001-00 del 26 marzo 2010 "Centrale a Ciclo Combinato di Trino. Modifiche alla combustione della Turbina a Gas per prove di riduzione delle emissioni" trasmessa unitamente alla presente che evidenzia i tentativi effettuati per abbassare le emissioni dei TG sotto il limite transitorio imposto dal Decreto AIA.

2.2. Valori Limite di NO_x e CO in atmosfera previsti da decreto DSA-DEC-2009-0001199

Il decreto DSA-DEC-2009-0001199 individua due fasi a cui corrispondono diversi valori di emissione limite per NO_x e CO.

Fase transitoria - Per 36 mesi dalla data di pubblicazione del decreto:

Valori limite di emissione come media mensile al camino:

NO _x	90 mg/Nm ³
CO	100 mg/Nm ³

Fase a regime - Dopo 36 mesi dalla data di pubblicazione del decreto:

Valori limite di emissione come media giornaliera al camino:

NO _x	50 mg/Nm ³
CO	80 mg/Nm ³

3. ADEGUAMENTI IMPIANTISTICI

3.1. Generalità

La centrale di G.Ferraris è costituita da due unità a ciclo combinato della potenza lorda di 690 MW e ciascuna unità è del tipo multi-shaft e si compone di due turbogas, due generatori a recupero e una turbina a vapore da 104 MW. I 4 turbogas hanno le seguenti caratteristiche:

Potenza massima	120,5 MW
Costruttore	FIAT AVIO
Anno di costruzione	1994
Modello	TG50D5 DLN

3.2. Attività necessarie per il rispetto dei limiti di emissione

Il contenimento delle emissioni nei turbogas installati presso la centrale G.Ferraris avviene a secco attraverso il controllo della combustione dei 18 bruciatori di cui ciascuna macchina è dotata. Attraverso quindi la regolazione dei flussi di aria e combustibile, il miscelamento dei due gas, i tempi di residenza in camera di combustione e la temperatura media di fiamma è possibile contenere la formazione di NO_x e CO.



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

GEM/SAI/SVI

Relazione Tecnica

TOACCFS001-00

09/04/2010

Adeguamento ai limiti AIA della centrale a ciclo combinato di Trino Vercellese

Pagina/Sheet 5/7

Uso esterno

Nella fase iniziale di scouting tecnologico, effettuato al fine di individuare la soluzione impiantistica atta a rendere le unità di produzione in grado di rispettare i limiti i atmosfera imposti dal nuovo decreto AIA, è stato contattata Fiat Avio, costruttore originario dei quattro turbogas. Lo stesso costruttore ha dichiarato che il modello di TG installate presso la centrale di G.Ferraris non è più in produzione e che non sono stati condotti ulteriori studi e sviluppati progetti di upgrade dei bruciatori delle stesse macchine che consentano di intervenire e garantire quindi i valori di emissione inferiori ai nuovi limiti. E' stato pertanto studiato un sistema di abbattimento degli ossidi di azoto del tipo a catalisi selettiva e consiste nel ridurre gli NO_x in azoto molecolare ed acqua attraverso l'uso di NH_3 . L'ammoniaca necessaria al processo di denitrificazione viene prodotta mediante un sistema di vaporizzazione di una soluzione ammoniacale al 25%.

3.2.1. Descrizione del processo di abbattimento

All'interno del generatore di vapore (GVR) a recupero - Figura 2 - saranno installati i moduli di catalizzatore dove la temperatura dei fumi risulterà ottimale per il loro funzionamento. Il progetto di massima prevede l'installazione delle seguenti apparecchiature principali:

- Sistema di stoccaggio e ricircolo della soluzione ammoniacale;
- Sistema di evaporazione della soluzione ammoniacale;
- Sistema di iniezione ammoniacale;
- Catalizzatore NO_x ;
- Automazione e sistema controllo del processo.

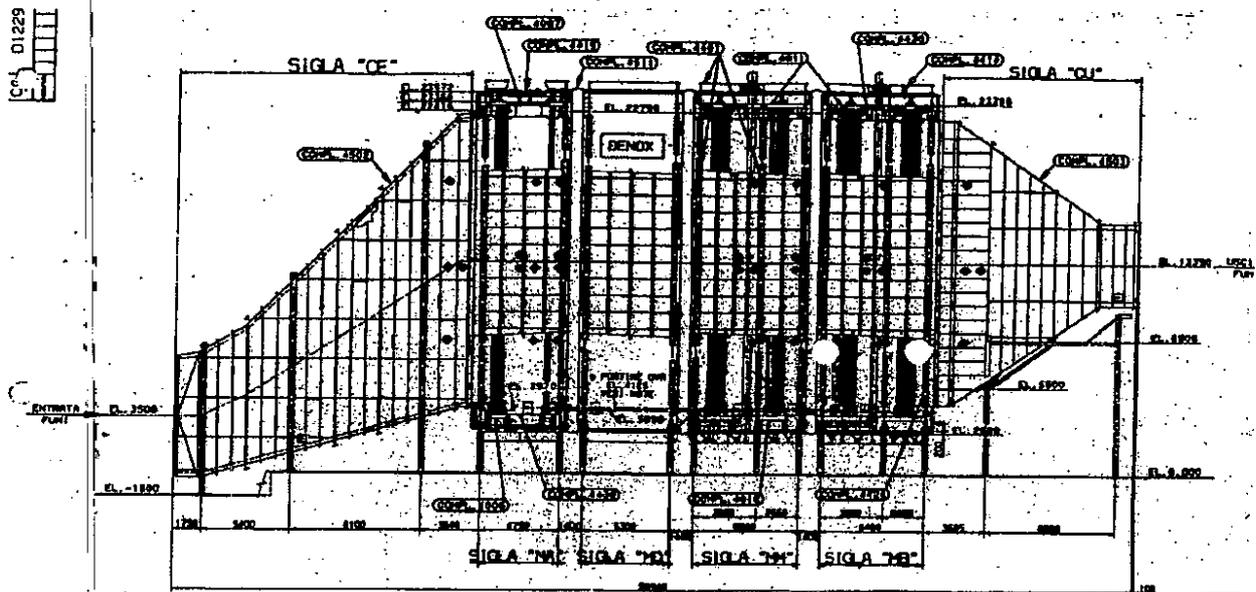


Figura 1 – Alzata del generatore di vapore a recupero –

Nella Figura 2 viene riportato uno schema di massima del funzionamento del processo di abbattimento degli NO_x attraverso l'iniezione di soluzione ammoniacale all'interno dei fumi provenienti dalle TG



L'ENERGIA CHE TI ASCOLTA.

GEM/SAI/SVI

Relazione Tecnica

TOACCFS001-00

09/04/2010

Adeguamento ai limiti AIA della centrale a ciclo combinato di Trino Vercellese

Pagina/Sheet 6/7

Uso esterno

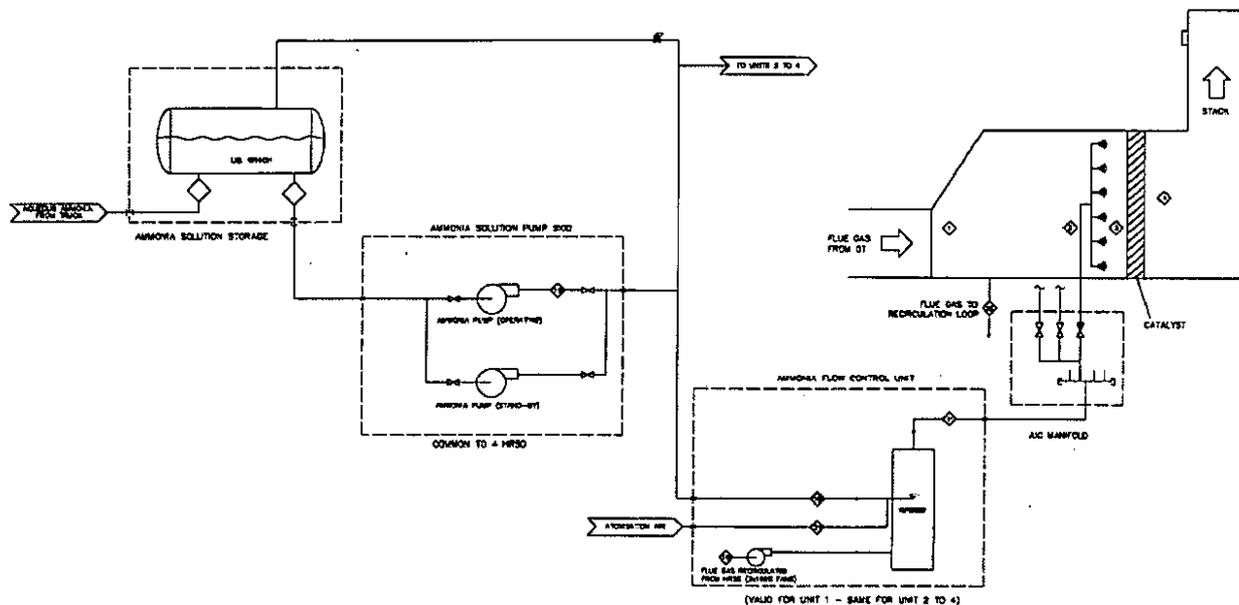


Figura 2 - Schema di funzionamento -

Il catalizzatore potrà essere del tipo a nido d'ape oppure a strati il cui materiale attivo potrà essere costituito principalmente da biossido di titanio, pentossido di vanadio, triossido di tungsteno e da altri ossidi tutti detti composti catalitici attivi. La quantità di ammoniaca necessaria al processo di denitrificazione sarà stabilita in funzione del carico di NO_x in arrivo dalla TG e la regolazione della quantità iniettata nei fumi sarà realizzata mediante una valvola di controllo posta tra il sistema di produzione e il sistema di miscelazione della stessa NH_3 con i gas caldi. Prima di essere iniettata all'interno del GVR a monte del catalizzatore riducente, la miscela ammoniacale verrà diluita all'interno di una torre evaporativa con un flusso di gas caldi prelevati, mediante ventilatore apposito, da una sezione dello stesso GVR. All'interno della torre evaporeranno totalmente sia la componente ammoniacale sia quella acquosa. La diluizione con gas caldi oltre ad allontanare la miscela dall'intervallo di esplosività, ha anche la funzione di facilitare la successiva miscelazione dell'ammoniaca con i fumi da trattare.

I gas di diluizione saranno prelevati dal GVR ad una temperatura di circa $320+350$ °C, al fine di evitare indesiderati fenomeni di condensazione nella griglia di iniezione e sulle superfici del catalizzatore. La vaporizzazione della soluzione ammoniacale al 25% in peso avverrà mediante iniezione della soluzione stessa in una torre evaporativa nella quale passerà lo stream di gas di combustione prelevato dal GVR. La soluzione verrà opportunamente nebulizzata mediante ugelli bifasici con aria atomizzante allo scopo di ottimizzare lo scambio termico e pertanto minimizzare le dimensioni della torre evaporativa stessa.

Una distribuzione ottimale del reagente è essenziale per il raggiungimento delle performance sia in termini di abbattimento sia in termini di riduzione dei consumi. A tale scopo verrà installata una griglia per l'iniezione dell'ammoniaca che consentirà un'ottimale distribuzione del reagente all'interno dei fumi caldi.

3.3. Cronoprogramma

Si stima di potere eseguire gli interventi sopra descritti in accordo al seguente programma cronologico.

€ sul/c.n. 871012

di Euro 2000,00

IMPORTO IN LETTERE due mila 00
INTESTATO Tesoreria prov. Stato Roma

PARALEL. SV. Capo 22 del cap. entrata n. 2595 - PAR. FRA ISCRIZIONE EX ART. 10 DLG 59/05 ALLA DSA DEC-2009-0001493 del 25/09/2009

63/001 09 09-04-10 R1;
0055 €2.000,00*;
INCY 0409 €1,10*;
C/C 000000871012 P 0037

PARALEL SV

ESEGUITO DA IBID. DEL VIREO COSTALE ENEL Produzione SpA - UB Leri
VIA PIAZZA Località Leri
CAPI 13039 LOCALITÀ TRIND (VC)