

 	CLIENTE	 s.e.f.	COMMESSA P22629	UNITA' 00
	LOCALITA'	Ferrara		00-ZA-E-85520
	PROGETTO	Stabilimento S.E.F.		Allegato C.6 Pag. 1 di 11

## **S.E.F. S.r.l. – Società EniPower Ferrara**

### **Aggiornamento AIA per modifica NON sostanziale**

#### **Allegato C.6**

#### ***Nuova Relazione tecnica dei processi produttivi***

	<b>CLIENTE</b>		<b>COMMESSA</b> P22629	<b>UNITA'</b> 00
	<b>LOCALITA'</b>	Ferrara	00-ZA-E-85520	
	<b>PROGETTO</b>	Stabilimento S.E.F.	Allegato C.6 Pag. 2 di 11	Rev. 0

## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI MODIFICA NONSOSTANZIALE .....	3
2.1.	Introduzione.....	3
2.2.	Turbina a Gas.....	5
2.3.	Generatore di Vapore .....	6
2.4.	Sistema catalitico per l'abbattimento del CO.....	8
3	IMPATTI AMBIENTALI .....	10

	<b>CLIENTE</b> 	<b>COMMESSA</b> P22629	<b>UNITA'</b> 00
	<b>LOCALITA'</b> Ferrara	<b>00-ZA-E-85520</b>	
	<b>PROGETTO</b> Stabilimento S.E.F.	Allegato C.6 Pag. 3 di 11	<b>Rev. 0</b>

## 1 PREMESSA

La Società Enipower Ferrara (s.e.f.) autorizzata all'esercizio mediante Decreto n. DVA-DEC-2010-000658 del 04/10/2010 intende presentare, ai sensi dell'Art.29-nonies del D.Lgs. 152/2006 e smi, istanza di modifica non sostanziale per un progetto che prevede l'installazione di un sistema catalitico per l'abbattimento della concentrazione dell'inquinante CO nei fumi del ciclo combinato 2 (denominato anche CC2).

Infatti, per esigenze legate al mercato dell'energia elettrica, è emersa la necessità di incrementare la capacità di modulazione della produzione riducendo la formazione dell'inquinante CO presente nei fumi sia nella marcia a regime che durante i transitori.

Di seguito si riporta la descrizione delle sole componenti del ciclo combinato che sono state interessate dalla modifica tecnica presentata. In particolare, rispetto al precedente Allegato B.18, si introducono le seguenti descrizioni del progetto di modifica NON sostanziale della Centrale a Ciclo Combinato:

- la descrizione del sistema catalitico di abbattimento del CO nella caldaia a recupero,
- i relativi bilanci di materia ed energia
- la valutazione degli eventuali impatti ambientali.

## 2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO DI MODIFICA NONSOSTANZIALE

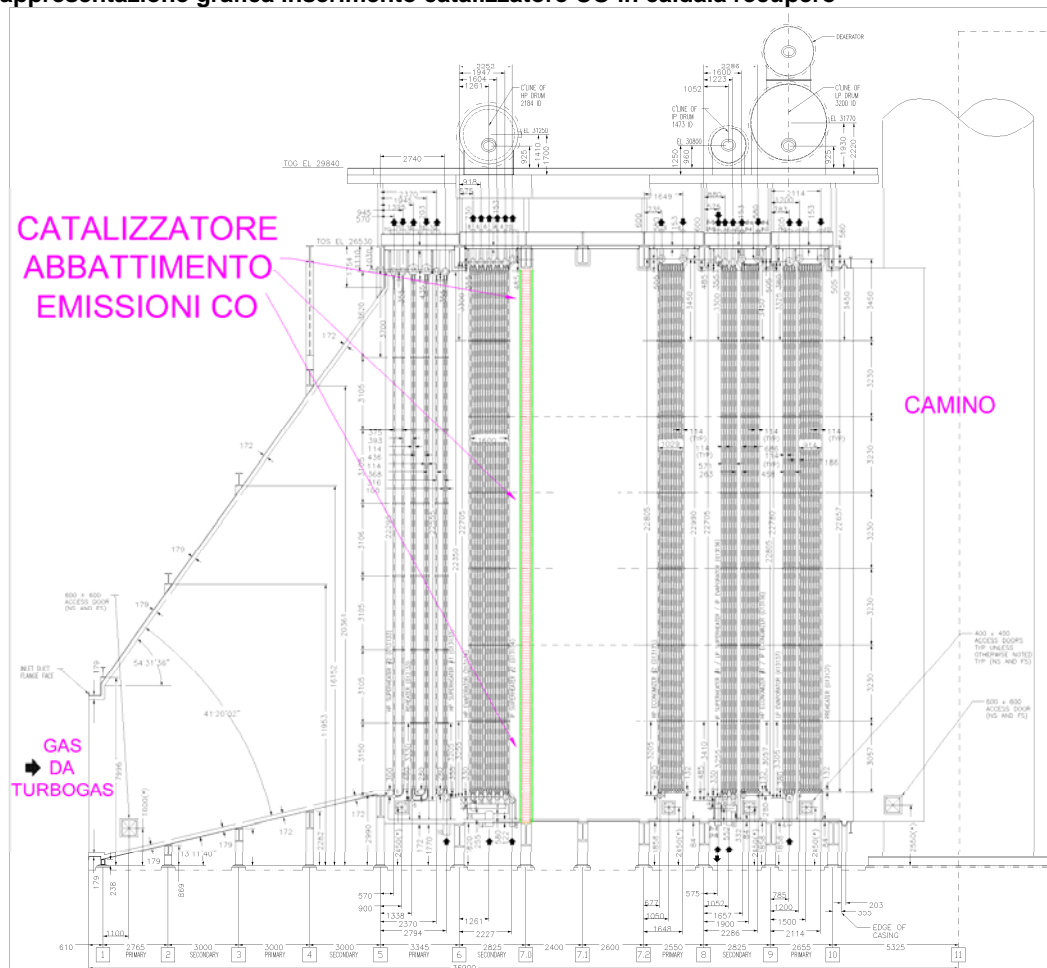
### 2.1. Introduzione

La modifica tecnica prevista per la Centrale interessa il solo Ciclo Combinato 2, Fase 2 della centrale termoelettrica, ed è costituita dall'installazione di un sistema catalitico per l'abbattimento del CO, da inserire all'interno della caldaia a recupero situata nel condotto fumi tra la turbina a gas e il camino.

La figura 2.1 riporta una rappresentazione grafica del progetto di inserimento del catalizzatore CO all'interno della caldaia a recupero.

	<b>CLIENTE</b> 	<b>COMMESSA</b> <b>P22629</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>Ferrara</b>	<b>00-ZA-E-85520</b>	
	<b>PROGETTO</b> <b>Stabilimento S.E.F.</b>	Allegato C.6 Pag. 4 di 11	<b>Rev. 0</b>

Figura 2.1 – Rappresentazione grafica inserimento catalizzatore CO in caldaia recupero



 	<b>CLIENTE</b>  <b>s.e.f.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P22629</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>Ferrara</b>	<b>00-ZA-E-85520</b>	
	<b>PROGETTO</b> Centrale a Ciclo Combinato da 800 MWe	Allegato C.6 Pag. 5 di 11	<b>Rev. 0</b>

Di seguito viene presentata una breve descrizione del Ciclo Combinato 2, interessato dalla modifica. Il CC2 è costituito principalmente dalle seguenti unità:

- Una Turbina a gas (TG) con potenza nominale di circa 266,4 MWe ed una potenza termica di circa 683 MWt;
- Una caldaia a recupero per la produzione di vapore (GVR) a tre livelli di pressione (Alta, Media, Bassa Pressione);

La modifica prevista per il Ciclo Combinato 2, descritta in dettaglio al paragrafo 2.4, è costituita dall'installazione di un sistema catalitico per l'abbattimento del CO nella caldaia a recupero allo scopo di ridurre il quantitativo di monossido di carbonio dei gas caldi provenienti dalla turbina a gas. Pertanto di seguito sono descritte solo le unità che hanno subito delle modifiche tecniche a tale scopo, tra cui principalmente il generatore di vapore.

## **2.2. Turbina a Gas**

Le Turbina a gas del Ciclo combinato, marca Siemens modello V94.3A2, include un compressore assiale, una camera di combustione ed una Turbina di espansione. Essa è fornita di una camera di combustione anulare a multicompostori equipaggiata con bruciatori convenzionali dell'ultima generazione di tipo Dry Low NOx. In applicazione dell'Accordo di Programma 2009 sono stati installati i bruciatori tipo "VeLoNOx" al fine di ridurre le emissioni di NOx.

La camera di combustione, montata entro la sezione centrale della cassa esterna, è completamente lambita dall'aria di scarico del compressore in modo da evitare l'esposizione alle variazioni locali di temperatura dei gas caldi di combustione.

La superficie esposta ai gas caldi è costituita da schermi termici, connessi in modo flessibile alla cassa più fredda della camera di combustione.

Le condizioni di scarico dei gas di combustione dalla Turbina a gas permettono di realizzare un ciclo termico a tre livelli di pressione con una Turbina a vapore a condensazione e risurriscaldamento.

L'aria ambiente è immessa nel compressore della Turbina a gas attraverso il condotto di ingresso dove sono installati i sistemi di filtrazione. Il compressore, equipaggiato con speciali vani di ingresso a sezione variabile (IGV), comprime l'aria in ingresso ad una pressione

 	<b>CLIENTE</b>  <b>eni s.e.f.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P22629</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>Ferrara</b>	<b>00-ZA-E-85520</b>	
	<b>PROGETTO</b> Centrale a Ciclo Combinato da 800 MWe	Allegato C.6 Pag. 6 di 11	<b>Rev. 0</b>

adeguata all'ingresso in camera di combustione, dove la combustione si realizza mediante l'iniezione del gas combustibile.

I prodotti della combustione fluiscono nella sezione di espansione della Turbina a gas e sono successivamente scaricati, ad una temperatura nelle condizioni nominali di funzionamento di circa 578°C per una portata pari a 659 kg/s, attraverso un condotto di scarico nella caldaia a recupero di calore per la generazione di vapore a tre livelli di pressione.

Nelle condizioni nominali di funzionamento, corrispondenti ad una temperatura dell'aria ambiente pari a 15°C, una pressione ambiente pari a 1013 mbar(A) ed una umidità relativa pari al 60%, la potenza netta prodotta dalla Turbina a gas al 100% della sua potenzialità è pari a 266,4 MWe. Tale potenza varia in funzione delle condizioni dell'aria ambiente e del carico di Turbina a gas.

La Turbina a gas è direttamente accoppiata ad un alternatore sincrono trifase del tipo raffreddato ad aria con le seguenti caratteristiche principali:

- Potenza 300.000 kVA;
- Tensione di generazione 19.000 V;
- Fattore di potenza (Cosφ) 0,85;
- Numero di poli 2;
- Velocità di rotazione 3.000 rpm.

I gas combusti scaricati dai turbogas sono convogliati nel generatore di vapore a recupero (GVR) passando attraverso un sistema catalitico di abbattimento del CO.

### **2.3. Generatore di Vapore**

La caldaia a recupero di calore è a tre livelli di pressione (con surriscaldatore) con generazione di vapore surriscaldato per la Turbina a vapore e per i servizi ausiliari.

La caldaia di tipo a circolazione naturale, è orizzontale, con isolamento interno equipaggiata con degasatore integrato al corpo cilindrico di bassa pressione.

Il condensato ed il reintegro al ciclo termico di acqua demineralizzata sono alimentati alla sezione di ingresso di caldaia nella quale è effettuato il preriscaldamento. Tale sezione di preriscaldamento è installata nel flusso dei gas di scarico nella parte terminale della caldaia a recupero, appena

 	<b>CLIENTE</b>  <b>s.e.f.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P22629</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>Ferrara</b>	<b>00-ZA-E-85520</b>	
	<b>PROGETTO</b> Centrale a Ciclo Combinato da 800 MWe	Allegato C.6 Pag. 7 di 11	<b>Rev. 0</b>

prima del camino e pertanto nella sezione di caldaia caratterizzata dalla minore temperatura dei gas di scarico.

Dal preriscaldatore il condensato preriscaldato è alimentato al corpo cilindrico di bassa pressione a cui è integrata una torretta degasante.

Per mantenere una minima temperatura del condensato all'ingresso di caldaia, pari a 60°C, è comunque installato un sistema di ricircolo del condensato preriscaldato a monte dell'ingresso del preriscaldatore. La sezione di preriscaldamento può essere by-passata.

Il corpo cilindrico a bassa pressione produce vapore di bassa pressione di cui una frazione è alimentata alla torretta degasante per il relativo degasaggio e la rimanente frazione è alimentata al surriscaldatore per la produzione di vapore di bassa pressione a 5,6 barg e 264°C, per una portata pari a 9,72 kg/s.

Dal corpo cilindrico di bassa pressione l'acqua degasata è alimentata attraverso la pompa di alimento caldaia al corpo cilindrico di alta pressione e, tramite un'estrazione intermedia, al corpo cilindrico a pressione intermedia.

La sezione di alta pressione di caldaia genera vapore surriscaldato ad alta pressione a 108,6 barg e 526,2°C, per una portata pari a 73,15 kg/s, ed è composta dalle seguenti sezioni principali:

- Economizzatore, primo stadio;
- Economizzatore, secondo stadio;
- Evaporatore e corpo cilindrico;
- Surriscaldatore, primo stadio;
- Desurriscaldatore intermedio;
- Surriscaldatore, secondo stadio.

L'atterramento intermedio del vapore di alta pressione è realizzato, nelle condizioni operative in cui è richiesto, utilizzando acqua di alimento di alta pressione prelevata sulla mandata della pompa di alimento caldaia.

La sezione a pressione intermedia di caldaia genera vapore surriscaldato a pressione intermedia a 28,6 barg e 316°C, per una portata pari a 12,94 kg/s, il quale è miscelato con il

 	<b>CLIENTE</b>  <b>eni s.e.f.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P22629</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>Ferrara</b>	<b>00-ZA-E-85520</b>	
	<b>PROGETTO</b> Centrale a Ciclo Combinato da 800 MWe	Allegato C.6 Pag. 8 di 11	<b>Rev. 0</b>

vapore risurriscaldato freddo e immesso nella sezione di risurriscaldamento per la generazione di vapore a 27 barg e 526°C per una portata pari a 84,84 kg/s.

La sezione a pressione intermedia di caldaia è composta dalle seguenti sezioni principali:

- Economizzatore;
- Evaporatore e corpo cilindrico;
- Surriscaldatore;
- Desurriscaldatore intermedio;
- Risurriscaldatore.

L'atterramento del vapore risurriscaldato è realizzato all'ingresso del banco di risurriscaldamento, utilizzando acqua di alimento caldaia a pressione intermedia prelevata sulla mandata della pompa di alimento caldaia.

Il vapore prodotto nel generatore di vapore attraverso il recupero termico dei gas caldi di combustione è quindi inviato alla Turbina a vapore.

#### **2.4. Sistema catalitico per l'abbattimento del CO**

All'interno della caldaia a recupero del ciclo combinato 2, verrà installato un sistema catalitico per l'abbattimento del monossido di carbonio, a valle della sezione IPSH2 (surriscaldatore della sezione a pressione intermedia) ed a monte della sezione HPECO2 (economizzatore di secondo stadio della sezione di alta pressione). Lo scopo di tale sistema è quello di ridurre la concentrazione di CO nei gas caldi provenienti dalla turbina a gas, ad un livello idoneo per permettere maggiore modulazione della produzione.

Il condotto fumi è realizzato in acciaio al carbonio ed isolato internamente. Le dimensioni interne del condotto fumi nella zona dove verrà posizionato il sistema di abbattimento fumi sono:

- Larghezza interna: 10197 mm approx
- Altezza interna: 23516 mm approx
- Profondità: 6000 mm approx



	<b>CLIENTE</b> 	<b>COMMESSA</b> P22629	<b>UNITA'</b> 00
	<b>LOCALITA'</b> Ferrara	<b>00-ZA-E-85520</b>	
	<b>PROGETTO</b> Centrale a Ciclo Combinato da 800 MWe	Allegato C.6 Pag. 9 di 11	<b>Rev. 0</b>

I moduli e la struttura del sistema di catalizzazione CO, realizzata in acciaio al carbonio, sono progettati in funzione delle seguenti condizioni di pressione e temperatura:

- Pressione di design del condotto: 600 mmH<sub>2</sub>O
- Temperatura esterna del casing: 60°C
- Temperatura interna di progetto: 400°C

Inoltre il sistema di catalizzazione CO è progettato tenendo in conto le vibrazioni meccaniche, le dilatazioni termiche e il rumore per tutte le condizioni operative.

Il condotto include le connessioni strumentali per il monitoraggio delle prestazioni del catalizzatore. In particolare sono installati:

- un trasmettitore di pressione a monte e uno a valle del catalizzatore per ciascun lato della caldaia per monitorare lo sporcamento del catalizzatore;
- un misuratore di temperatura a monte e a valle del catalizzatore.

Il volume del reattore CO è dimensionato per assicurare una perdita di carico fumi minima, onde evitare di penalizzare l'efficienza del ciclo.

I moduli del catalizzatore sono costruiti con una speciale lamina di substrato di acciaio inossidabile che è corrugata e rivestita con pittura (wash coat) di alluminio. Il rivestimento è impregnato con metalli del gruppo del platino. La lamina catalizzata è rivestita ed avvolta in strutture di acciaio saldate. Ciascun elemento è installato in campo e posto verticalmente in una struttura da collocare nella caldaia a recupero, le dimensioni di ciascun elemento sono in accordo con le dimensioni del condotto. I telai di supporto interno e le guarnizioni del gas interno sono prodotte da componenti e forme di acciaio di carbonio di forma standard. Le guarnizioni ad espansione meccanica intorno al perimetro della struttura e dentro il foglio lineare impediscono il by-pass intorno al catalizzatore. La profondità interna della struttura è di circa 200 mm.

A ridosso del catalizzatore, internamente alla caldaia, potrebbe esserci un incremento della temperatura di 5-10°C che tuttavia viene recuperata nella caldaia e pertanto non si hanno variazioni significative nelle caratteristiche emissive del camino.

 	<b>CLIENTE</b>  <b>eni s.e.f.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P22629</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>Ferrara</b>	<b>00-ZA-E-85520</b>	
	<b>PROGETTO</b> Centrale a Ciclo Combinato da 800 MWe	Allegato C.6 Pag. 10 di 11	<b>Rev. 0</b>

### Moduli del catalizzatore

I moduli del catalizzatore sono costruiti con una speciale lamina di substrato di acciaio inossidabile che è corrugata e rivestita con una mano di pittura (wash coat) di alluminio.

La mano di pittura è impregnata con metalli del gruppo del platino. La lamina catalizzata è rivestita ed avvolta in strutture di acciaio saldate per formare moduli individuali.

Due dei moduli totali sono provvisti di quattro bottoni di test di catalizzatore sostituibili in ciascun modulo (otto bottoni totali previsti).

Ciascun elemento è installato in campo e posto orizzontalmente in una struttura da collocare nella caldaia a recupero. La lunghezza di ciascun elemento è in accordo con la lunghezza del condotto.

### Telai di supporto interno e guarnizioni del gas

I telai di supporto interno e le guarnizioni del gas interno sono prodotte da componenti e forme di acciaio di carbonio di forma standard. Le guarnizioni ad espansione meccanica intorno al perimetro della struttura e dentro il foglio lineare impediscono il by-pass intorno al catalizzatore. Movimenti di assestamento della struttura dovuta all'espansione termica pur mantenendo una tenuta continua. La profondità interna della struttura è di circa 200 mm.

La turbina a vapore e gli altri elementi dell'impianto non subiscono variazioni tecniche in merito alla modifica NON sostanziale progettuale descritta.

## **3 IMPATTI AMBIENTALI**

L'installazione del sistema catalitico di abbattimento del CO<sub>2</sub>, all'interno della caldaia a recupero del Ciclo Combinato 2, come dettagliato di seguito, non apporta variazioni nel bilancio di consumi e rilasci della Centrale termoelettrica.

Le componenti ambientali che potenzialmente potrebbero essere impattate dall'installazione del catalizzatore sono le seguenti:

- Emissioni in atmosfera
- Scarichi idrici
- Rumore

 	<b>CLIENTE</b>  <b>eni s.e.f.</b>	<b>COMMESSA</b> <b>P22629</b>	<b>UNITA'</b> <b>00</b>
	<b>LOCALITA'</b> <b>Ferrara</b>	<b>00-ZA-E-85520</b>	
	<b>PROGETTO</b> Centrale a Ciclo Combinato da 800 MWe	Allegato C.6 Pag. 11 di 11	<b>Rev. 0</b>

- Produzione di rifiuti

#### *Emissioni in Atmosfera*

La presenza del sistema di catalizzazione del CO potrà solo migliorare per le emissioni sia nella marcia a regime che durante i transitori.

#### *Emissioni Idriche*

Data la natura del sistema di catalizzazione non vi sono immissioni idriche aggiuntive.

#### *Rumore*

La variazione attesa sul rumore totale generato dalla caldaia a recupero è trascurabile o comunque non peggiorativa. Per esperienza acquisita dal produttore di catalizzatore, il sistema catalitico potrebbe comportare un effetto silenziatore.

#### *Produzione di rifiuti*

Ad esaurimento del catalizzatore, l'intero sistema di abbattimento viene classificato come rifiuto ed inviato a recupero presso ditta autorizzata. Il procedimento prevede il recupero del metallo pregiato e del metallo della lamina su cui è disperso il catalizzatore.

La variazione progettuale proposta non apporta variazioni sui restanti aspetti ambientali tantomeno sugli impatti generati dall'intera Centrale termoelettrica.