



**A2A S.p.a. – Centrale Termoelettrica di Monfalcone**

*Prescrizioni di cui al capitolo 5 del parere istruttorio conclusivo al Decreto DSA-DEC-2009-0000229 del 24.03.2009: prescrizione alle emissioni dai punti PE1 e PE2.*

***Richiesta di proroga sul termine di attuazione degli interventi per l'installazione del sistema di abbattimento dei Ossidi di Azoto (DeNOx) sui gruppi a carbone 1 e 2 per l'adeguamento ai valori limite nel rispetto delle MTD***

## **SINTESI NON TECNICA**

Maggio 2013

## SOMMARIO

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUZIONE .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>LA CENTRALE TERMoeLETTRICA DI MONFALCONE .....</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1      | IL SISTEMA DI PRODUZIONE.....   | 3         |
| 2.2      | LA STRUTTURA ORGANIZZATIVA .....  | 4         |
| 2.3      | LA GESTIONE AMBIENTALE .....  | 5         |
| 2.3.1    | <i>La politica del sito .....</i>   | <i>6</i>  |
| <b>3</b> | <b>IL PROGETTO SOTTOPOSTO A DOMANDA DI MODIFICA SOSTANZIALE<br/>DELL’AIA – IL SISTEMA DI DENITRIFICAZIONE SUI GRUPPI 1 E 2.....</b> | <b>7</b>  |
| 3.1      | CAPACITÀ PRODUTTIVA DELLA CENTRALE E ATTUALI VALORI LIMITE DI<br>EMISSIONE.....   | 7         |
| 3.2      | ATTUALE LIVELLO TECNOLOGICO PROPOSTO DALLE “MIGLIORI TECNICHE<br>DISPONIBILI” (MTD O BAT) .....                                     | 8         |
| 3.3      | ATTUALE CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA.....   | 10        |
| 3.3.1    | <i>interventi di modifica e trasformazione dei generatori di vapore.....</i>  | <i>11</i> |
| 3.4      | ADEGUAMENTO ALLE “MTD” - CONFIGURAZIONE IMPIANTISTICA PROGETTATA  | 12        |
| <b>4</b> | <b>ULTERIORI IMPATTI ATTESI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI .....</b>   | <b>16</b> |
| <b>5</b> | <b>CRONOPROGRAMMA DI ATTUAZIONE .....</b>   | <b>17</b> |
| <b>6</b> | <b>CONCLUSIONI E PROPOSTE OPERATIVE .....</b>   | <b>18</b> |
| <b>7</b> | <b>PROGRAMMA DEI LAVORI DI COSTRUZIONE E MONTAGGIO IN OPERA DEI<br/>NUOVI DENOX.....</b>  | <b>19</b> |
| <b>8</b> | <b>.....</b>  | <b>20</b> |



## **1 INTRODUZIONE**

La modifica impiantistica della centrale termoelettrica di Monfalcone, oggetto della richiesta d'autorizzazione, prevede la realizzazione e la messa in esercizio dei sistemi di denitrificazione (DeNOx), per i gruppi termoelettrici 1 e 2, in grado di adeguare le emissioni degli ossidi di azoto (NOx) alle migliori tecnologie disponibili e in accordo alla direttiva 2010/75/UE (IED) che prevede, dal 2016, per la tipologia d'impianto e per la specie inquinante in questione, il limite emissivo di 200 mg/Nm<sup>3</sup>.

Tale adeguamento, oltre che ritenuto necessario dall'attuale gestore dell'impianto, è prescritto nel parere istruttorio conclusivo alla domanda di AIA che dispone, al "capitolo 5 - emissioni in aria - prescrizione alle emissioni dai punti PE1 e PE2", che il valore limite per le emissioni di NOx, attualmente autorizzato, dovrà essere sottoposto a riesame dell'Autorità Competente entro 5 anni del rilascio dell'AIA.

## **2 LA CENTRALE TERMEOLETTRICA DI MONFALCONE**

La Centrale termoelettrica di Monfalcone, entrata recentemente dal 1 luglio 2010 in A2A S.p.A., ha una lunga tradizione nel settore della produzione elettrica. Il sito che ospita l'attuale impianto, già nei primi anni del 1900, era sede di produzione termoelettrica a carbone.

La trasformazione della centrale nella configurazione attuale, realizzata da ENEL in qualità di precedente gestore, è partita negli anni '60 con la realizzazione dei gruppi 1 e 2 a carbone e proseguita negli anni '80 con la realizzazione dei gruppi 3 e 4 a olio combustibile.

Il sito è stato certificato ISO 14001 ed EMAS nel 2001 (prima centrale a carbone in Italia ad ottenere il riconoscimento), ed ISO 9001 dal 2010 per le attività di scarico, deposito, movimentazione interna e consegna di rinfuse solide da navi, nonché per la produzione di ceneri volanti derivanti dalla combustione di carbone fossile con o senza biomasse a marcatura CE. Il Sistema di Gestione è stato implementato nel 2011 con l'ottenimento della certificazione per la Sicurezza OHSAS 18001 ed infine, nel 2012, con l'estensione della certificazione di Qualità a tutti i processi.

L'ubicazione favorevole, dal punto di vista tecnico ed economico, fu scelta per la vicinanza dei centri di utilizzazione di energia della Regione Friuli Venezia Giulia, e per l'agevole logistica di movimentazione dei combustibili e di approvvigionamento idrico.

### **2.1 IL SISTEMA DI PRODUZIONE**

Elementi caratteristici del sistema della centrale:

#### **Gruppo 1:**

- . Potenza elettrica max: 165 MW;
- . Alimentazione: carbone (prevalente) – biomasse - olio combustibile/gasolio;
- . Tipo ciclo: Rankine, con surriscaldamento, risurriscaldamento e ciclo rigenerativo a 7 spillamenti da turbina;
- . Generatore di vapore: Potenzialità: 504 t/h di vapore a p=148 bar e t=538 °C, a corpo cilindrico, circolazione naturale, tiraggio bilanciato;



. Depurazione fumi: sistemi OFA e tecniche air-staging per contenimento NOx - precipitatori elettrostatici per abbattimento polveri – sistema di desolforazione ad umido (DeSOx) per abbattimento SOx.

### **Gruppo 2:**

. Potenza elettrica max: 171 MW;  
. Alimentazione: carbone (prevalente) – biomasse - olio combustibile/gasolio;  
. Tipo ciclo: Rankine, con surriscaldamento, risurriscaldamento e ciclo rigenerativo a 7 spillamenti da turbina;  
. Generatore di vapore: Potenzialità: 508 t/h di vapore a p=148 bar e t=538 °C, a corpo cilindrico, circolazione naturale, tiraggio bilanciato;  
. Depurazione fumi: sistemi OFA e tecniche air-staging per contenimento NOx - precipitatori elettrostatici per abbattimento polveri– sistema di desolforazione ad umido (DeSOx) per abbattimento SOx.

### **Gruppi 3-4:**

. Potenza elettrica max: 320 MW alimentato ad olio combustibile/gasolio;  
. Tipo ciclo: Rankine, con surriscaldamento, risurriscaldamento e ciclo rigenerativo a 8 spillamenti da turbina;  
. Generatore di vapore: Potenzialità: 1021 t/h di vapore a p=170 bar e t=538 °C, ad attraversamento forzato, in pressione;  
. Depurazione fumi: precipitatori elettrostatici - bruciatori a basso NOx, sistemi OFA e reburning per NOx.

**Linee elettriche:** n° 1 a 130 kV, n° 2 a 220 kV, n° 1 a 380 kV.

### **Deposito costiero:**

. Capacità deposito olio combustibile: 1 serbatoi da 35.000 m<sup>3</sup>, 2 serbatoi da 55.000 m<sup>3</sup>.  
. Capacità carbonile: 100.000 t circa.

### **Approvvigionamento combustibile:**

. via mare, attraverso propria banchina di carico.  
. via terra per OCD e gasolio attraverso autobotti o ferro cisterne carrellate.

**Ciminiera:** Struttura in cemento armato, a quattro canne interne metalliche, altezza 150 m.

## **2.2 LA STRUTTURA ORGANIZZATIVA**

La rilevante azione di ristrutturazione, partita dal 2003, ha inciso notevolmente sull'assetto organizzativo della centrale, in particolare dopo il primo luglio 2010 con il passaggio della gestione alla società "A2A Produzione Srl" controllata di A2A SpA.

Il Direttore Generale dell'Area Tecnico-Operativa di A2A, con funzione di datore di lavoro, ha nominato come suo delegato, il capo dell'Unità Organizzativa Impianti Termoelettrici, che a sua volta ha sub-delegato al Responsabile di Centrale.

Lo Staff è supportato dall'area Qualità, Ambiente e Sicurezza formata da figure professionali qualificate e dedicate allo sviluppo e al mantenimento dei diversi sistemi di gestione.

### 2.3 LA GESTIONE AMBIENTALE

Il Capo Centrale, si avvale dell'unità QAS per lo svolgimento di tutte le attività connesse con il Sistema di Gestione Integrato.

Le attività di riesame del sistema di gestione integrato è svolto dal Comitato QAS che definisce le tematiche ambientali da tenere in considerazione, ne individua i dettagli operativi e ne monitora le attività.

La Centrale di Monfalcone iniziò a realizzare il proprio Sistema di Gestione Ambientale, conformemente al Regolamento Europeo n° 1836/93 (il primo EMAS), già nel 1994 come sito pilota nell'ambito del parco termoelettrico risultando tra i primissimi siti in Italia. Allora, infatti, erano già stati realizzati molti importanti adeguamenti ambientali che tuttora caratterizzano gli impianti di combustione. Successivamente, ha iniziato a strutturare prassi, metodologie di lavoro, conoscenze relative ai propri aspetti ed impatti ambientali in un sistema organizzato prendendo a riferimento anche la norma UNI EN ISO 14001, emanata nel 1996.

Nel 2001, in rispondenza ad un rinnovato impegno espresso dalla politica ambientale, l'organizzazione ottiene la certificazione del Sistema di Gestione Ambientale secondo la norma ISO e subito dopo l'iscrizione del sito nel registro EMAS.

Il Sistema di Gestione è stato, poi, incrementato per successive fasi:

- nel 2010 con la certificazione di Qualità 9001 per alcune attività specifiche;
- nel 2011 con l'ottenimento della certificazione per la Sicurezza OHSAS 18001;
- nel 2012 con l'estensione della certificazione di Qualità a tutti i processi.

La Gestione Ambientale consente, essenzialmente, di formalizzare impegni finalizzati al costante e perseguibile miglioramento dell'efficienza ambientale; il processo è schematizzato nella fig. 1.



Fig. 1: Schema di funzionamento del Sistema di Gestione Integrato QAS



L'attuazione ed il mantenimento del Sistema di Gestione Integrato Qualità, Ambiente e Sicurezza, in conformità ai requisiti richiesti dalle norme di riferimento, è descritto nel MANUALE DI GESTIONE AMBIENTALE, appositamente predisposto e nel quale sono riportati gli elementi fondamentali.

Il Manuale, richiamando di volta in volta le procedure applicabili, permette di:

- descrivere in modo riassuntivo e sintetico, gli elementi principali del Sistema;
- identificare gli aspetti ambientali connessi alle attività, prodotti e servizi del sito e determinare i loro impatti ambientali significativi;
- identificare priorità e fissare obiettivi e traguardi;
- strutturare il programma che attua la politica e permette il raggiungimento degli obiettivi prefissati;
- facilitare le attività di pianificazione, gestione, controllo, riesame e correzione;
- adeguarsi ai cambiamenti.

### **2.3.1 La politica del sito**

Integralmente riportata:

*“La Politica integrata Qualità, Ambiente e Sicurezza della centrale termoelettrica di Monfalcone è redatta coerentemente ai principi espressi nel documento di Politica per la Qualità, l'Ambiente, la Sicurezza del Gruppo A2A e trova riferimento nel Manuale di Gestione Ambientale. Essa recepisce tutte le criticità del sito, sia come impianto produttivo in sé, sia in relazione al territorio circostante nella sua concezione più ampia.*

*La Centrale di Monfalcone stabilisce e mantiene attivo un sistema di gestione integrato i cui requisiti sono conformi alla norme UNI EN ISO 9001, OHSAS 18001, EN ISO 14001 ed al Regolamento EMAS CE n. 1221/2009.*

*La Missione è di produrre e offrire al mercato energia elettrica a prezzi competitivi, garantendo qualità nell'erogazione del servizio, utilizzando le migliori tecnologie disponibili, operando con la massima sicurezza e nel pieno rispetto dell'ambiente. L'organizzazione della Centrale di Monfalcone, pertanto, consapevole della necessità e dell'importanza di tutelare l'integrità fisica, la personalità morale dei lavoratori, la protezione della natura e dell'ambiente, che devono condizionare qualsiasi attività economica, intende impegnarsi per il miglioramento continuo dei processi e delle prestazioni, per la mitigazione degli aspetti ambientali e per il miglioramento delle condizioni di salute e di sicurezza sui luoghi di lavoro.*

*L'orientamento alla soddisfazione dei clienti interni ed esterni è ricercato attraverso la massima efficienza ed economicità del servizio, congruentemente con gli indirizzi economici societari, e tramite il coinvolgimento e la sensibilizzazione di tutti i dipendenti verso obiettivi di miglioramento continuo promuovendo una cultura di responsabilità e consapevolezza nella valutazione dei rischi e delle opportunità”.*

### 3 il progetto sottoposto a domanda di modifica sostanziale dell'AIA – IL SISTEMA DI DENITRIFICAZIONE SUI GRUPPI 1 E 2

#### 3.1 Capacità produttiva della centrale e attuali valori limite di emissione

La Centrale, composta da quattro gruppi termoelettrici ha una potenza elettrica lorda complessiva di 992 MW. I gruppi termoelettrici, di tipo tradizionale sono essenzialmente costituiti da: generatori di vapore, turbine a vapore accoppiate con alternatori e condensatori raffreddati ad acqua di mare.

I gruppi 1 e 2 utilizzano come combustibile prevalente il carbone e per le sole fasi di avviamento, gasolio e olio combustibile denso. In co-combustione con il carbone possono essere utilizzare biomasse vegetali e animali (combustibili rinnovabili).

I gruppi 3 e 4 utilizzano esclusivamente olio combustibile denso a bassissimo tenore di zolfo e gasolio per le fasi avviamento.

I gruppi termoelettrici sono dotati di apparecchiature e infrastrutture mirate al contenimento dell'inquinamento. La linea fumi delle Unità 1 e 2 sono dotate di precipitatori elettrostatici per la captazione delle polveri (ceneri prodotte dalla combustione del carbone) e sistema di desolforazione in grado di depurare i fumi dalla SO<sub>2</sub> (anidride solforosa) originata dalla presenza di zolfo contenuto nel combustibile.

I gruppi 1 e 2, oggetto della Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale, sono attualmente autorizzati ed eserciti nel rispetto dei seguenti limiti:

|                   |   |
|-------------------|---|
| SO <sub>2</sub> : | 200 mg/Nm <sup>3</sup> , come media mensile delle medie orarie;<br>il 97% di tutte le medie orarie di 48 ore < 220 mg/Nm <sup>3</sup> ; |
| NO <sub>x</sub> : | 500 mg/Nm <sup>3</sup> , come media mensile delle medie orarie;<br>il 97% di tutte le medie orarie di 48 ore < 550 mg/Nm <sup>3</sup> ; |
| Polveri:          | 30 mg/Nm <sup>3</sup> , come media mensile delle medie orarie;<br>il 97% di tutte le medie orarie di 48 ore < 33 mg/Nm <sup>3</sup> ;   |
| CO:               | 150 mg/Nm <sup>3</sup> , come media mensile;  |

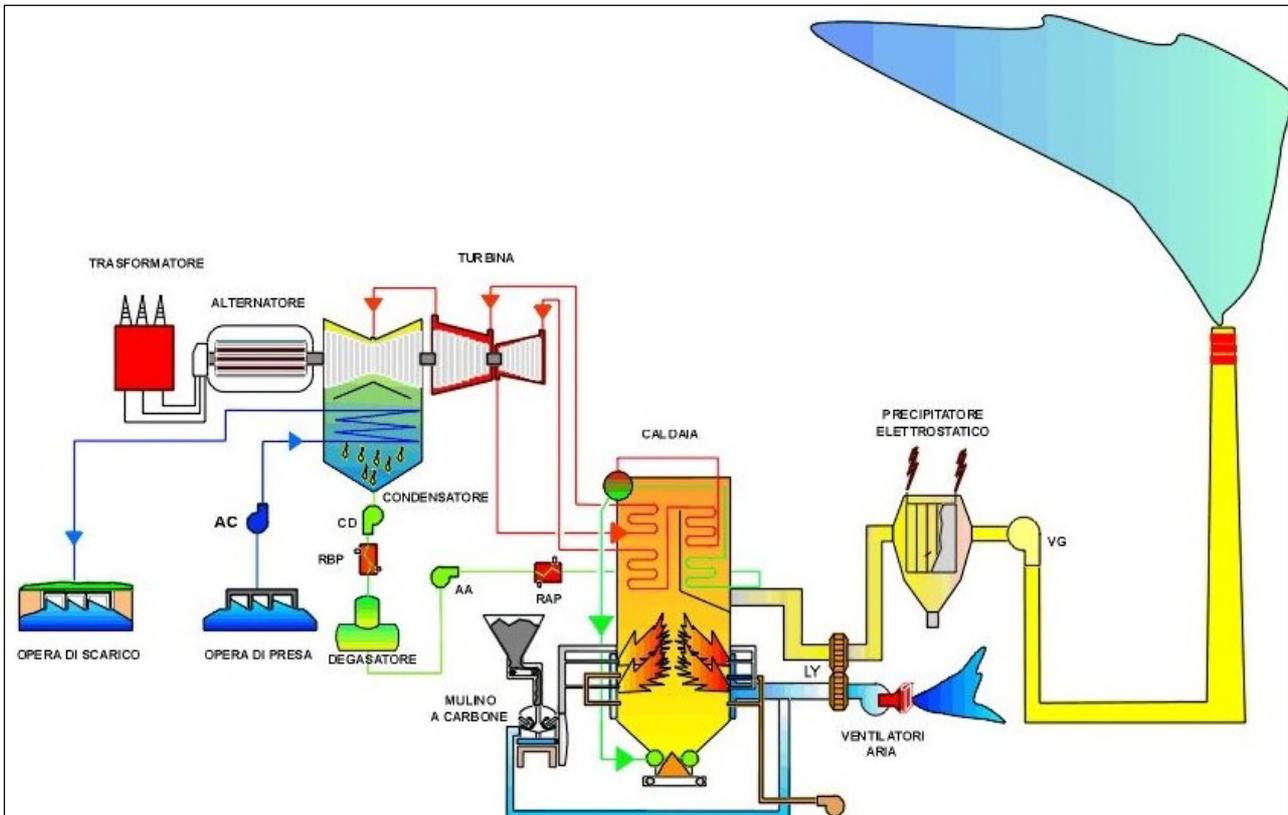


Figura 1: Descrizione sintetica del ciclo termodinamico - sono schematizzati oltre alle principali apparecchiature, i cicli dell'aria comburente (azzurro), la linea fumi della combustione (giallo), ciclo acqua dei condensatori (blu), acqua alimento (verde), vapore (rosso).

### 3.2 Attuale livello tecnologico proposto dalle “Migliori Tecniche Disponibili” (MTD o BAT)

Per i grossi impianti di combustione alimentati a carbone in uso nei distretti termoelettrici, il riferimento per le migliori tecnologie disponibili per il controllo ed il trattamento delle emissioni dai fumi è dato dal documento: *“Integrated Pollution Prevention and Control - Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants” – edizione 2006*.

Il documento definisce le BAT (Best Available Techniques) o MTD (Migliori Tecniche Disponibili) nel rispetto del Documento di Riferimento (BREF) e con riferimento a “Article 16(2) of Council Directive 96/61/EC (IPPC Directive)”.

La tabella che segue, estratta dal documento citato in precedenza, mostra le raccomandazione BAT per le diverse tipologie e taglie termiche d’impianto.



### 3.3 Attuale configurazione impiantistica

I Generatori di Vapore (Caldaie) venivano originariamente realizzati con criteri che tendevano a ridurre il volume della camera di combustione, comportando una riduzione dei costi dell'impianto ma imponendo una fluidodinamica che necessitava un notevole eccesso d'aria, con moti turbolenti, necessari a garantire una combustione rapida e completa.

Oggi la progettazione è orientata ad ottenere una combustione più graduale, ritardata e meno intensa, in modo da ridurre la formazione degli NOx grazie a più basse temperature alla fiamma.

Per meglio chiarire gli effetti già ottenuti sugli impianti ad opera di interventi e modifiche negli anni, già realizzate sui gruppi di combustione, viene descritto il funzionamento di una caldaia alimentata a carbone a combustione tangenziale.

In questo tipo di caldaia il combustibile è inviato nella camera di combustione attraverso bruciatori posti negli angoli. Tali bruciatori sono posizionati a diverse quote in compartimenti che si alternano a quelli dell'aria ausiliaria.

I flussi di combustibile, sotto forma di polvere, sono inviati lungo le tangenti a un cerchio virtuale posto al centro della camera di combustione dando luogo ad una combustione a ciclone. Con questo metodo, l'intera camera si comporta come se fosse un singolo bruciatore e vengono consentiti lunghi tempi di residenza delle particelle (combustione completa) con bassi eccessi d'aria. Opportune serrande permettono l'adeguata ripartizione dell'aria fra i compartimenti del combustibile e dell'aria ausiliaria.

In questo modo la combustione avviene in due stadi:

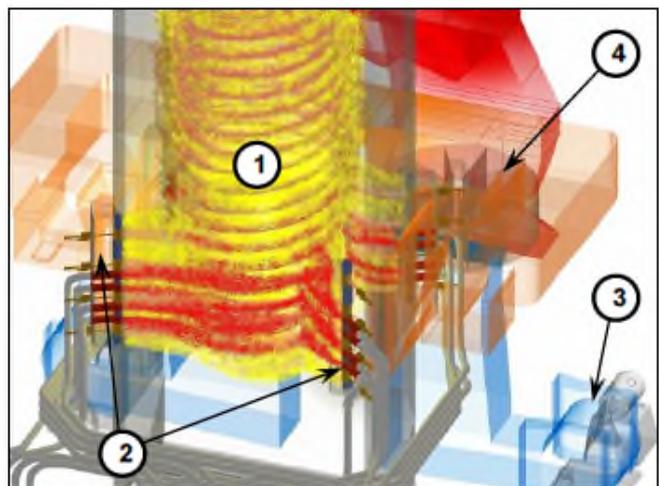
- nel primo, in corrispondenza del bruciatore, in condizioni di forte difetto d'aria;
- nel secondo, quando il combustibile giunge a contatto con l'aria ausiliaria del ciclone, ove si completa la fase ossidativa della combustione con condizioni stechiometriche.

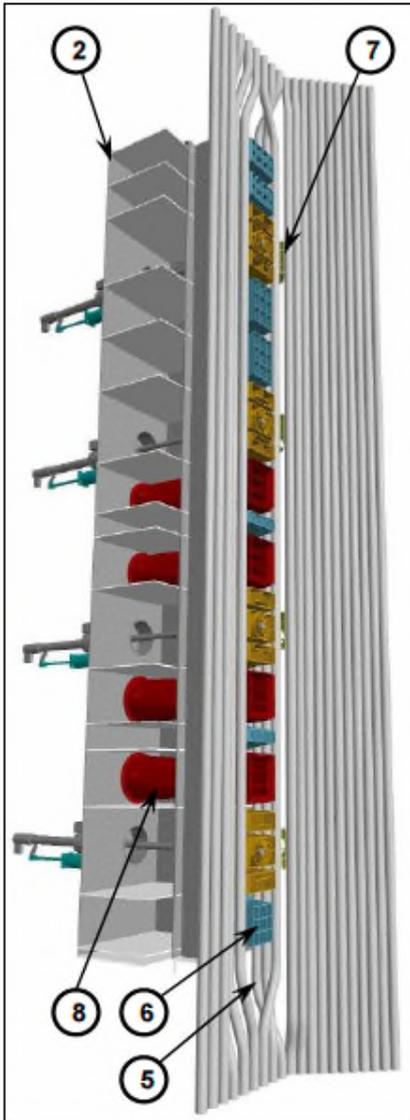
Questo tipo di combustione consente di mantenere la temperatura media della fiamma a valori sensibilmente più bassi rispetto ad altre tecnologie e maggiore omogeneità di temperatura per la grande quantità di gas ricircolanti all'interno del vortice.

Il combustibile polverizzato è inviato equamente suddiviso agli angoli della camera di combustione di tipo verticale a sezione rettangolare(1).

Su ogni angolo è posizionata una cassa bruciatori (2) a tenuta verso l'esterno e suddivisa in più scomparti sovrapposti. Tale cassa è alimentata con aria in pressione proveniente dai ventilatori prementati (3) e riscaldata da preriscaldatori rigenerativi Ljungström (4).

Ciascuno scomparto possiede una serranda di regolazione aria indipendente e al suo interno è alloggiato il bruciatore e l'iniettore dell'aria comburente.





Dal lato camera di combustione i tubi bollitori (5) sono sagomati in modo da formare un varco verticale dal quale si affacciano i bruciatori; i quattro bruciatori dello stesso tipo ed alla stessa quota formano un "piano".

I bruciatori ma anche i settori d'aria, hanno, nella parte terminale, un ugello (6) alettato con la funzione di convogliare il flusso. Tutti gli ugelli sono incernierati e possono essere inclinati in senso verticale. Non sono mobili sul piano orizzontale, ad eccezione di alcuni ugelli aria, in quanto posizionati tangenti al cerchio virtuale al centro della camera di combustione. In questo modo si permette la formazione del ciclone.

Gli ugelli sono collegati con una serie di leverismi al medesimo servomotore per il brandeggio simultaneo.

I soli bruciatori ad olio/gasolio, utilizzati nelle fasi di avviamento, sono provvisti di torcia di accensione (7) posti alla stessa quota ma posizionati sulla parete caldaia adiacente con asse intersecante quello del bruciatore.

L'aria comburente delle torce non è prelevata dalle casse aria dei bruciatori principali, ma proviene da ventilatori ausiliari ed è convogliata con tubazioni dedicate.

Il bruciatore carbone è costituito da un canotto in ghisa (8) che attraversa la cassa bruciatori, all'estremità esterna è collegata la linea del polverino mentre dalla parte opposta è incernierato l'ugello convogliatore.

In condizioni di funzionamento normale, con bruciatore carbone in servizio, la serranda aria del relativo scomparto è parzializzata e regola l'aria "secondaria", infatti il canotto del bruciatore isola il flusso del polverino da quello dell'aria. La serranda si apre in caso di fuori servizio del bruciatore per garantire il raffreddamento dell'ugello.

I gruppi 1 e 2 della centrale termoelettrica di Monfalcone, per adattarsi ai più stringenti limiti d'emissione, hanno nel tempo subito importanti interventi di modifica. Tra i principali obiettivi, evitare un rapido mescolamento del combustibile con l'aria, limitando la disponibilità di ossigeno libero nelle prime fasi della combustione e ridurre la temperatura di combustione.

### 3.3.1 interventi di modifica e trasformazione dei generatori di vapore

Negli anni i generatori di vapore dei gruppi 1 e 2 della centrale di Monfalcone hanno subito una serie di adattamenti :

- 1991 – raggruppamento bruciatori a carbone, installazione OFA convenzionale e OFA separata;
- 1996 – abbassamento bruciatori carbone per ridurre gli NOx e messa a punto dei sistemi di combustione per ridurre l'aumento di incombusti;



- 2007 - 2008 – modifica angoli bruciatori per installazione di un quinto mulino allo scopo di utilizzare i carboni caratterizzati da un PCI più basso di quello di progetto.

Con i primi interventi si ottenne una combustione in difetto di aria che comportava un aumento degli incombusti. Per limitare tale fenomeno a metà degli anni 90 sono stati installati ugelli carbone del tipo "Flame attachment" o "a ritenzione di fiamma" che hanno permesso una migliore fluidodinamica della fase incipiente della combustione consentendo l'accensione delle materie volatili molto vicine all'ugello, facendo ottenere una maggior stabilità di fiamma, il miglioramento della combustione e la contemporanea riduzione della formazione degli NOx.

Nel 2007 e nel 2008 sono state completate le attività di modifica degli angoli bruciatori a seguito dell'installazione del quinto mulino in modo da permettere l'utilizzo di carboni con potere calorifico più basso e maggiore reperibilità sui mercati. Ciò ha ottimizzato ulteriormente il regime ed il volume di fiamma determinando un'ulteriore riduzione di NOx.

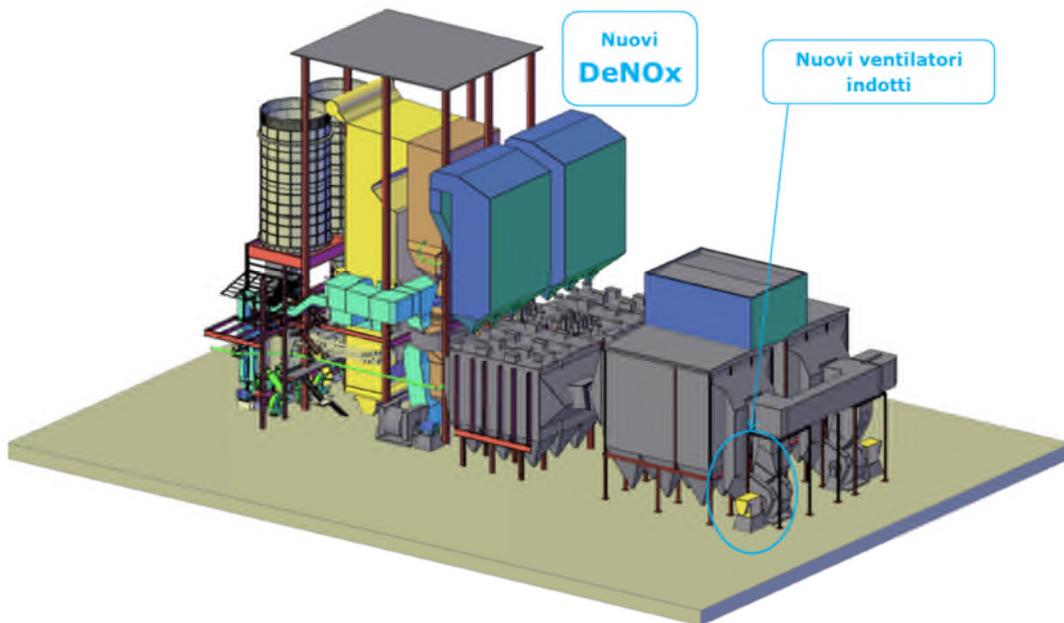
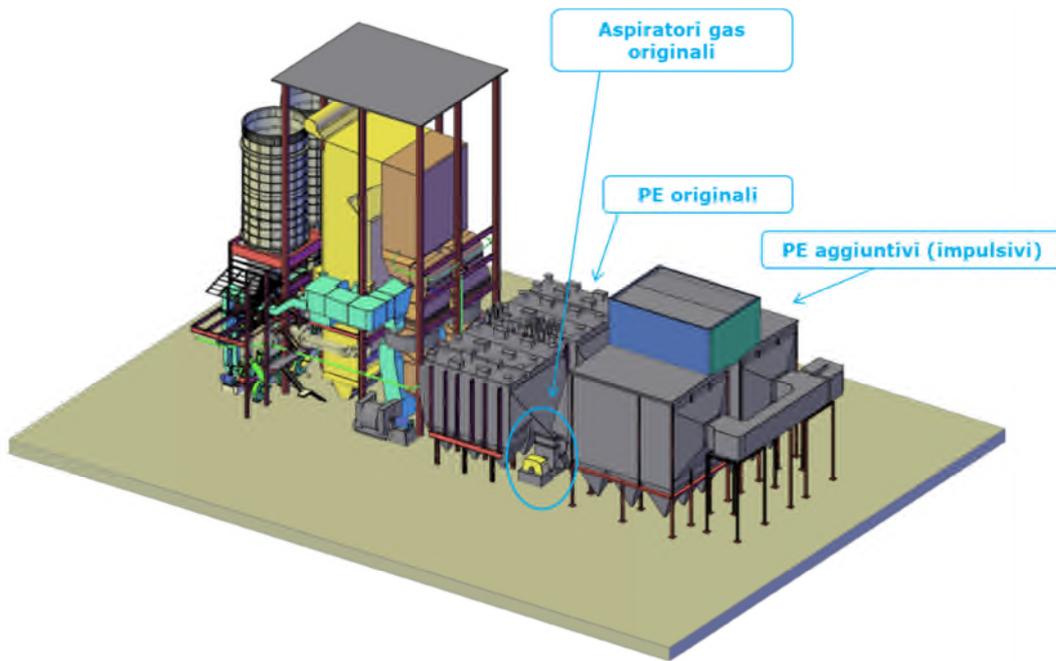
La totalità delle modifiche apportate negli anni con i diversi interventi di ammodernamento, hanno comportato, globalmente, un'importante ottimizzazione del processo di combustione riducendo notevolmente la produzione d'inquinanti a parità di potenza termica in caldaia e di energia elettrica prodotta. Per entrambi i gruppi di produzione 1 e 2, dai valori di concentrazione di NOx nei fumi (valori medi annui) originari di progetto pari a circa 850 mg/Nm<sup>3</sup>, si è passati agli attuali 450 mg/Nm<sup>3</sup> (riduzione del 50%), rientrando a pieno nei valori limite previsti.

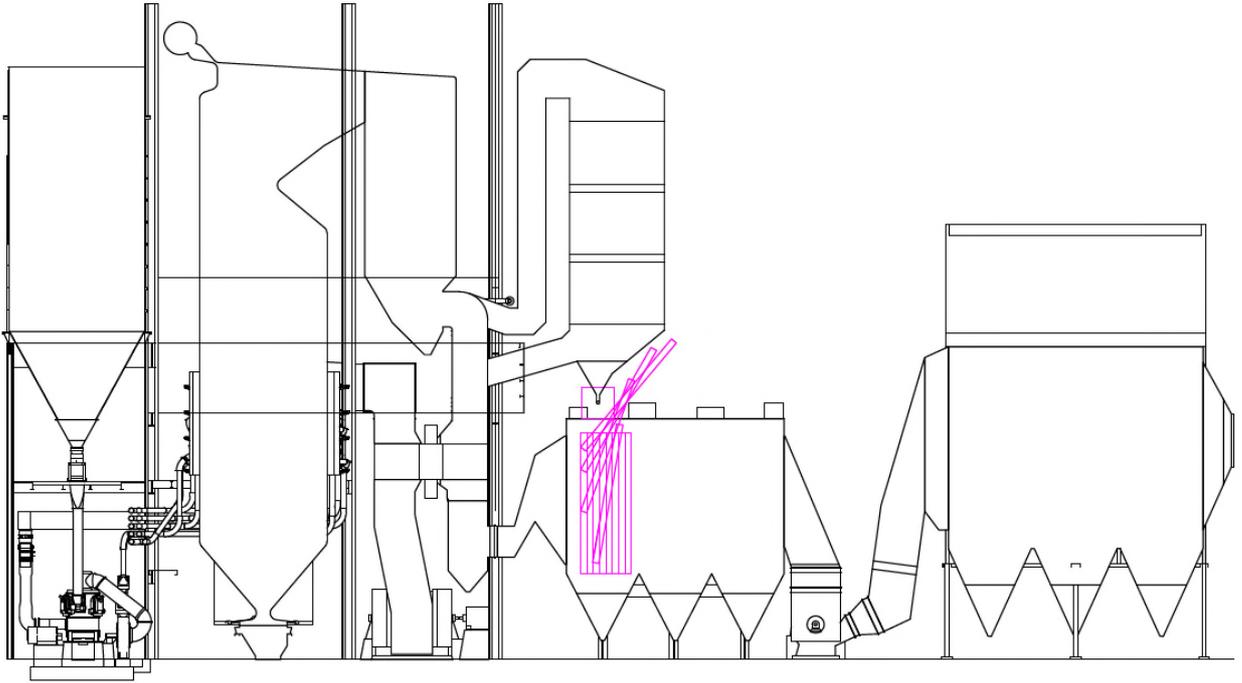
### **3.4 ADEGUAMENTO ALLE "MTD" - Configurazione impiantistica progettata**

Tornando a quanto proposto dalle BAT (al paragrafo 3.2) una prima importante considerazione è che gli interventi di modifica già effettuati, che hanno agito sulla riduzione primaria degli NOx in camera di combustione, non sono più tecnicamente migliorabili avendo già raggiunto il limite tecnologico attualmente possibile.

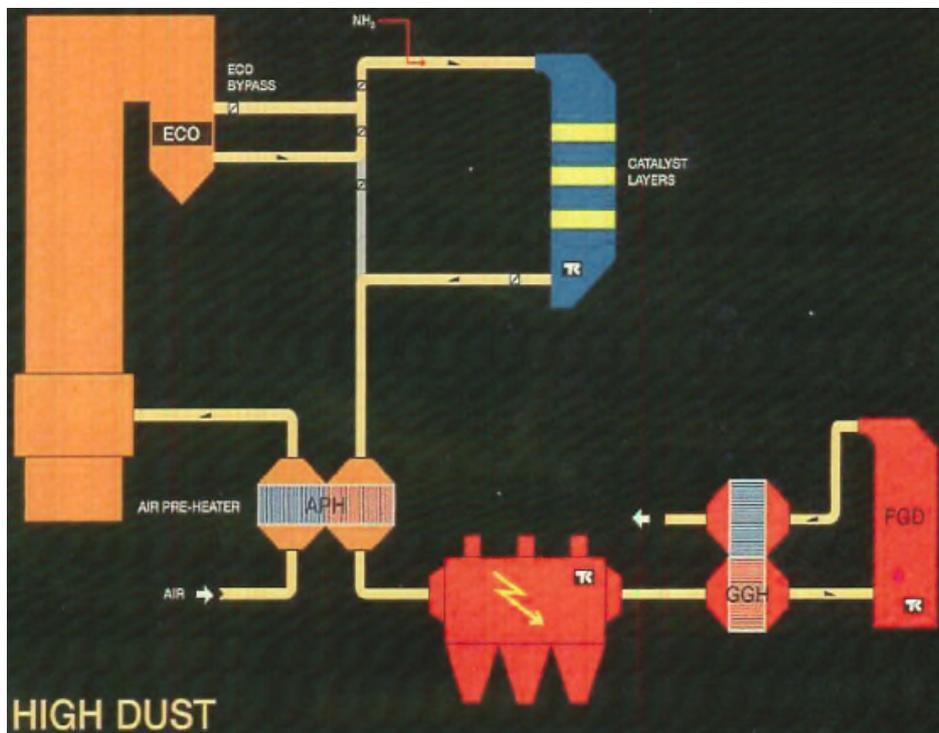
Allo stato attuale, l'ulteriore riduzione delle emissioni di NOx è da ricercare esclusivamente trattando i gas di scarico, aggiungendo al sistema di trattamento fumi dei gruppi 1 e 2 un sistema di denitrificazione (SCR).

Per apprezzare gli ingombri ed i volumi tecnici richiesti della modifica in progetto sono state realizzate le due restituzioni grafiche di seguito riportate che rappresentano la configurazione prima e dopo l'intervento.



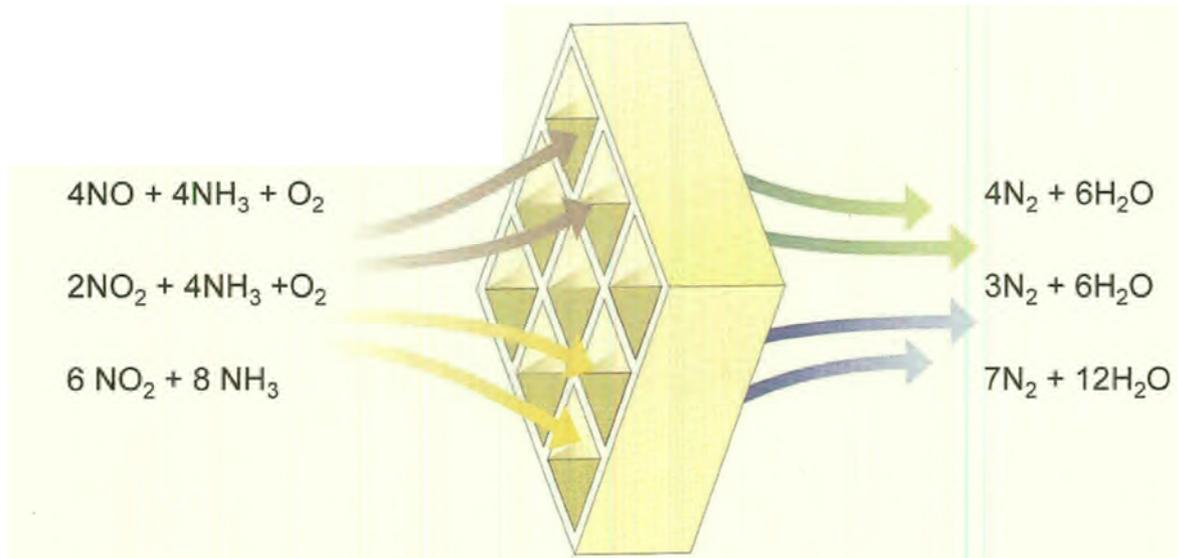


Il progetto prevede di realizzare una configurazione “High Dust”, soluzione comunemente impiegata per gli impianti termoelettrici a carbone in quanto permette di evitare il riscaldamento dei gas, utilizzando, per stabilizzare la reazione di riduzione, le alte temperature degli stessi fumi.

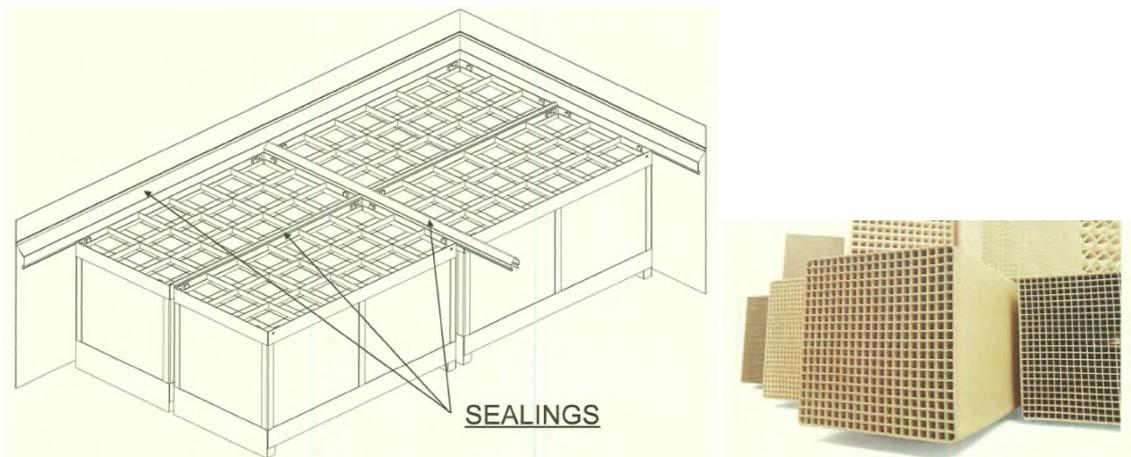


Nel seguito sono riportate le principali reazioni chimiche che sostengono il processo.

L'ammoniaca è iniettata nei fumi della combustione, ove determina, in presenza di ossigeno e alle alte temperature che catalizzano le reazioni, la riduzione degli ossidi di azoto (NO ed NO<sub>2</sub>) con produzione di azoto molecolare (N<sub>2</sub>) e acqua in fase di vapore.



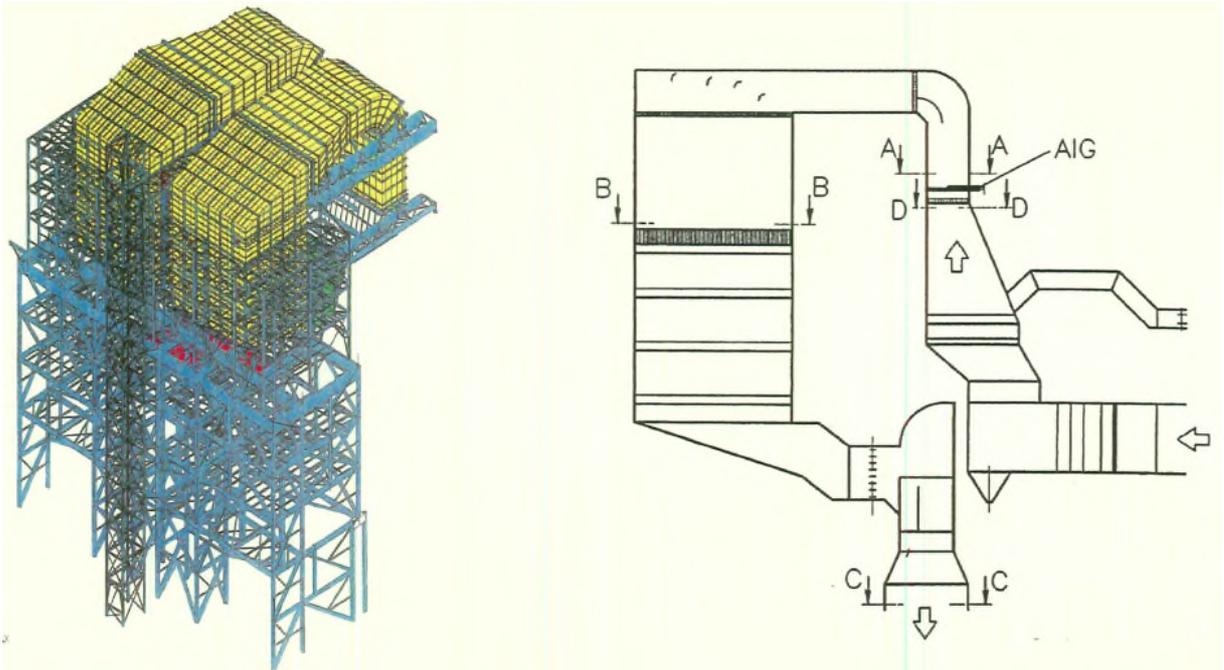
Il progetto prevede più banchi catalizzatori in serie (tipicamente 3) in modo da garantire una efficienza di riduzione degli NO<sub>x</sub> > 80%.



Adottando tecniche avanzate di calcolo numerico su modelli 3D è stata studiata la configurazione geometrica ottimale della fluidodinamica dei gas in modo che i filetti fluidi risultino al meglio "guidati" all'interno dei condotti. Ciò per ridurre le perdite di carico, concentrate e distribuite, e per ottenere una distribuzione uniforme ed omogenea dei flussi nell'attraversamento dei banchi catalitici favorendo quindi le reazioni di abbattimento degli NO<sub>x</sub>.

Per la realizzazione del progetto è stata studiata una soluzione costruttiva che limita al massimo i lavori di collegamento. In tal modo si evitano lunghe fermate e l'indisponibilità dei gruppi di produzione. La soluzione tecnica progettata permetterà il montaggio del nuovo Denitrificatore con gruppi in regolare funzionamento.

La prima operazione riguarderà la predisposizione delle flange di interfaccia e d'interconnessione con gli esistenti condotti fumi; per questi lavori è richiesta una fermata dei gruppi. Seguirà la realizzazione delle opere civili di fondazione e la costruzione delle strutture portanti. A questo punto sarà possibile montare in opera i nuovi DeNOx che verranno opportunamente pre-assemblati in fabbrica mantenendo i gruppi in regolare esercizio. Per i collegamenti finali è prevista un'ulteriore fermata.



#### 4 Ulteriori impatti attesi sulle componenti ambientali

Dalla nuova configurazione non si attendono ulteriori impatti sulle componenti ambientali, di entità tali da essere rappresentati e/o apprezzati attraverso specifiche indagini e analisi di rischio. Per quanto in progetto vengono fatte le seguenti precisazioni di merito:

- Bilanci energetici: Il sistema di abbattimento degli NOx, di nuova installazione, richiederà complessivamente una potenza elettrica aggiuntiva pari a circa 200 kW (100 kW per singola linea). Il maggior consumo di energia elettrica dalle due linee risulta ininfluente rispetto agli attuali impieghi già sostenuti per i servizi ausiliari necessari a gestire il sistema produttivo;
  - potenza totale attualmente impegnata: 13.500 kW;
  - nuova potenza impegnata con i sistemi di abbattimento in funzione: 13.700 kW;
- Clima acustico: con i sistemi di abbattimento fumi in esercizio non sono previste modifiche del clima acustico che attualmente caratterizza il sito industriale ai limiti del perimetro di proprietà.

La particolare geometria dei condotti, le condizioni fluido dinamiche interne agli stessi e le condizioni di progetto che saranno imposte sulle tamponature esterne (potenza sonora a 1m < 75 dBA), non determinano incremento della potenza sonora rispetto alla configurazione attuale. Tutta la componentistica meccanica di supporto risulterà opportunamente insonorizzata con esplicita richiesta in fase d'assegnazione d'ordine;

- Rischi di sversamento al suolo e in acque superficiali: il nuovo impianto di denitrificazione (DeNOx) necessita di serbatoi di stoccaggio, stazioni di pompaggio e linee di distribuzione della soluzione ammoniacale. Il sistema sarà progettato in modo da non consentire la possibilità di scarichi liquidi da inviare al sistema di trattamento acque; gli eventuali spurghi o condense saranno completamente riciclati e ricircolati nuovamente ai serbatoi di stoccaggio.
- Recupero ed eliminazione di rifiuti: l'unico incremento di rifiuti, rispetto alla configurazione precedente, è determinato dallo smaltimento dei catalizzatori esausti (tipicamente dopo circa 20.000 h di esercizio) che saranno classificati con codice CER 160802 e conferiti a recupero o smaltimento.

## **5 Cronoprogramma di attuazione**

Per la realizzazione del progetto sono state interpellate importanti società leader nella realizzazione di sistemi di trattamento fumi, esperte nel settore della combustione di grandi impianti alimentati a carbone.

Le informazioni ricevute dagli esperti hanno permesso di formulare appropriate valutazioni inerenti le scelte tecniche ed impiantistiche confluite nel progetto finale.

Tale consulenza ha inoltre condotto alla definizione dei tempi necessari per la realizzazione dell'opera permettendo di stilare il cronoprogramma delle attività e la data della messa in servizio del sistema a seguito dell'accettazione dell'ordine.

Il programma lavori, riportato nell'allegato 1, considera le peculiarità impiantistiche dello specifico sito di Monfalcone valutando gli ingombri, gli spazi disponibili e l'esperienza maturata in interventi che hanno presentato complessità analoghe.

Come evidenziato nel cronoprogramma, la stima dei tempi necessari alla realizzazione non può essere inferiore a 24 mesi dalla data dell'ordine. Tali tempi prevedono la formalizzazione dell'appalto, la pre-fabbricazione negli stabilimenti del produttore, la fornitura, il montaggio in opera, l'avviamento e la messa in servizio.

Programma delle attività:

- Redazione specifiche tecniche e avvio iter di gara d'appalto: luglio 2013;
- Lavori propedeutici e predisposizione delle flange di interfaccia sui condotti fumi di entrambi i gruppi da conciliare con le fermate programmate dei gruppi previste in ottobre e novembre 2013;

- Aggiudicazione del contratto per progettazione esecutiva, fornitura e montaggio in opera dei nuovi DeNOx: gennaio 2014;
- Costruzione e montaggio in opera dei nuovi DeNOx in modalità parallela per entrambi i gruppi (mantenendo gli stessi in esercizio): 2014 e 2015;
- Collegamenti meccanici ed elettro strumentali dei nuovi DeNOx all'impianto esistente: durante le fermate programmate dei gruppi in ottobre e novembre 2015;
- Collaudo e messa in servizio per esercizio commerciale e continuativo: dicembre 2015.

## **6 CONCLUSIONI E PROPOSTE OPERATIVE**

Da quanto riportato nella relazione si conclude che:

- la prescrizione di adeguare i gruppi 1 e 2 ai valori emissivi di NOx nel rispetto delle Migliori Tecniche Disponibili è conseguibile mediante installazione di un nuovo sistema di trattamento dei gas di scarico con tecnologia SCR in configurazione "High Dust". Gli attuali accorgimenti di riduzione primaria degli NOx, direttamente nella fase del processo di combustione, sono ritenuti già conformi alle MTD ed al limite delle tecnologie note.
- La scadenza temporale del periodo concesso per l'adeguamento nell'attuale AIA (24/03/2014) non è tecnicamente perseguibile.
- Il gestore si impegna a realizzare l'adeguamento prevedendo un programma temporale di attuazione degli interventi con ultimazione lavori alla data del 31/12/2015.
- Tenuto inoltre conto dell'entrata in vigore al 01/01/2016 dei nuovi e più restrittivi Valori Limite Emissivi VLE della Direttiva 2010/75/UE, il cui recepimento in Italia è in itinere, il gestore si impegna, a lavori ultimati, alla conformità ai nuovi limiti di emissioni imposti dalla citata direttiva.



**Autorizzazione Ambientale Integrata (AIA):**  
*Piano di adeguamento ai valori limiti emissivi nel rispetto delle Migliori Tecniche Disponibili MTD*

## **7 Programma dei lavori di costruzione e montaggio in opera dei nuovi DeNOx**

