

CENTRALE TERMOELETTRICA DI TURBIGO

**DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA PER LA RICHIESTA
DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE**

ALLEGATO 4

"Sistemi di Abbattimento delle Emissioni in Aria di Nox"

Turbigo 10/09/08

FUNZIONAMENTO DEI SISTEMI DI COMBUSTIONE A BASSO NOX E DENOX INSTALLATI SULLE CALDAIE DELLA CENTRALE DI TURBIGO

La centrale di Turbigo è costituita da tre impianti di produzione di energia alimentati da caldaie tradizionali e da un impianto con funzionamento in combinato con turbogas.

Le tre caldaie sono di diversa tipologia e sono state costruite dalla fine degli anni 60 ai primi degli anni 70.

Le caratteristiche di queste sono:

TL1:

Costruttore: ANSALDO / BENSON

Anno di costruzione: 1968

Produzione di vapore 840 t/h CMC

Tipo di caldaia: Attraversamento Forzato

Numero di bruciatori: 16

Combustibile utilizzato: olio STZ e/o metano

Tipo di bruciatori installato: TEA

Sistema di abbattimento NOX finale: DENOX

Il controllo della produzione degli ossidi di azoto è demandato in prima battuta ai bruciatori TEA configurati per funzionare sia con metano sia con olio combustibile atomizzato a vapore, questo bruciatore è stato concepito per ottenere una combustione con bassa produzione di NOX e con alta efficienza globale di combustione.

Per raggiungere tale scopo, è necessario un controllo di combustione suddividendo la fiamma in zone a differente stechiometria.

Questo controllo è realizzato mediante la stabilizzazione aerodinamica della fiamma e alla conformazione del campo di moto a valle del bruciatore stesso.

Il controllo della forma di fiamma si ottiene grazie alla ripartizione dell'aria comburente in tre flussi coassiali controllati da registri adeguatamente gestiti da un sistema di controllo automatico (SAB).

Più precisamente si può dire che:

-l'aria primaria partecipa immediatamente alla combustione ed è la prima a venire a contatto con il combustibile nebulizzato.

-l'aria secondaria determina la condizione e la forma della zona centrale della fiamma

-l'aria terziaria ha la funzione di completare la combustione che si è sviluppata nelle altre zone in condizioni sottostechiometriche.

Il funzionamento del bruciatore con combustibile gassoso, non cambia sostanzialmente il modo di controllare la formazione di NOX e il risultato è addirittura migliore rispetto alla combustione a olio.

Il controllo finale della quantità di NOX emessi da questa caldaia, è demandato ad un reattore catalitico (Denox) installato nella linea fumi a monte dei riscaldatori aria/fumi.

Il "Reattore catalitico Denox ", è costituito da una serie di "mattonelle" alveolari di ossido di titanio (tecnologia Siemens) che attraversate dai fumi della caldaia, in presenza di adeguata temperatura e di una quantità precisa di ammoniaca gassosa, reagendo con i NOX presenti nei fumi, li scinde in azoto e vapore d'acqua assicurando così la riduzione degli ossidi di azoto.

L'ammoniaca gassosa necessaria al suo funzionamento, è prodotta da un impianto installato in prossimità del Denox stesso, esso è costituito da un serbatoio di stoccaggio d'idrato d'ammonio, da colonne di strippaggio che con l'aiuto del vapore separano la parte gassosa dell'ammoniaca (successivamente iniettata nel reattore) dall'acqua, da un sistema di stoccaggio e trattamento delle acque ammoniacali che derivano dal funzionamento dell'impianto.

Il controllo della quantità di NOX emessi è possibile regolando la quantità di ammoniaca immessa nel reattore

TL2:

Costruttore: BREDA / B.WILCOX

Anno di costruzione: 1969

Produzione di vapore 1050 t/h CMC

Tipo di caldaia: Attraversamento Forzato

Numero di bruciatori: 12

Combustibile utilizzato: olio STZ e/o metano

Tipo di bruciatori installato: BREDA

Sistema primario di abbattimento NOX: BOOS

Sistema di abbattimento NOX finale: DENOX

L'assetto attuale di funzionamento della caldaia è di 6 celle disposte su due pareti con funzionamento simultaneo verticale dei bruciatori.

Il controllo della produzione degli ossidi d'azoto è demandato in prima battuta ad un assetto di combustione che prevede il funzionamento di soli due bruciatori (gli inferiori) per ogni cella mentre il bruciatore superiore della stessa, è stato eliminato come sistema d'iniezione del combustibile lasciando solo la parte registri aria.

Il concetto è quello di ottenere una combustione con bassa produzione di NOX bruciando il combustibile con i due bruciatori in condizioni sotto stechiometriche e completando poi la combustione facendo fluire aria comburente sopra la fiamma.

Il risultato finale è una buona efficienza di combustione e una forte riduzione della formazione di NOX rispetto alla configurazione d'origine di funzionamento (tre bruciatori per cella) sia con funzionamento a olio sia a metano.

Il controllo finale della quantità di NOX emessi da questa caldaia, è demandato ad un reattore catalitico (Denox) installato nella linea fumi a monte dei riscaldatori aria/fumi.

Il "Reattore catalitico Denox ", è costituito da una serie di "mattonelle" alveolari di ossido di titanio (tecnologia Siemens) che attraversate dai fumi della caldaia, in presenza di adeguata temperatura e di una quantità precisa di ammoniaca gassosa, reagendo con i NOX presenti nei fumi, li scinde in azoto e vapore d'acqua assicurando così la riduzione degli ossidi di azoto.

L'ammoniaca gassosa necessaria al suo funzionamento, è prodotta da un impianto installato in prossimità del Denox stesso, esso è costituito da un serbatoio di stoccaggio d'idrato di

ammonio, da colonne di strippaggio che con l'aiuto del vapore separano la parte gassosa dell'ammoniaca (successivamente iniettata nel reattore) dall'acqua, da un sistema di stoccaggio e trattamento delle acque ammoniacali che derivano dal funzionamento dell'impianto.

Il controllo della quantità di NOX emessi è possibile regolando la quantità di ammoniaca immessa nel reattore

TL3:

Costruttore: TOSI / COMBUSTION E.

Anno di costruzione: 1970

Produzione di vapore 1050 t/h CMC

Tipo di caldaia: Corpo cilindrico con circolazione assistita

Numero di bruciatori: 16 con assetto di combustione tangenziale

Combustibile utilizzato: olio STZ e/o metano

Tipo di bruciatori installato: TOSI

Sistema di abbattimento NOX: OFA e GAS MIXING

Il controllo della produzione degli ossidi d'azoto è demandato ad un assetto di caldaia che prevede oltre ai bruciatori l'introduzione di 6 porte OFA (Over Firing Air), installate sopra i bruciatori e posizionate sulla parete sinistra, destra e frontale in numero di due per parete.

Ogni porta OFA, è composta da tre serrande poste una sopra l'altra e controllate ognuna da un servomotore.

Per garantire il funzionamento dei bruciatori in condizioni sotto stechiometrico, è stato introdotto il sistema "Gas Mixing" che prendendo gas sulla mandata dei ventilatori RG inietta il gas di combustione a monte del cassonetto bruciatori assicurando così una miscelazione ottimale tra gas e aria ottenendo una consistente riduzione di NOX.

Il completamento della combustione avviene grazie all'iniezione di aria comburente attraverso le porte OFA.

Per assicurare il rispetto dei limiti di emissione di NOX su tutto il range di funzionamento dell'impianto di produzione, il sistema di controllo (DCS), che sovrintende a tutti gli organi di manovra che partecipano alla combustione, impartisce in funzione del carico generato dalla caldaia, i vari assetti alle serrande OFA e Gas Mixing, ai bruciatori, alla regolazione della portata aria comburente e degli RG.