



Marghera, 30 Giugno 2008

## Allegato 14

### Nota Tecnica – Nota all’Allegato B.18 (rif. Nota (Rif. DSA/2008/7553 del 14 Marzo 2008)

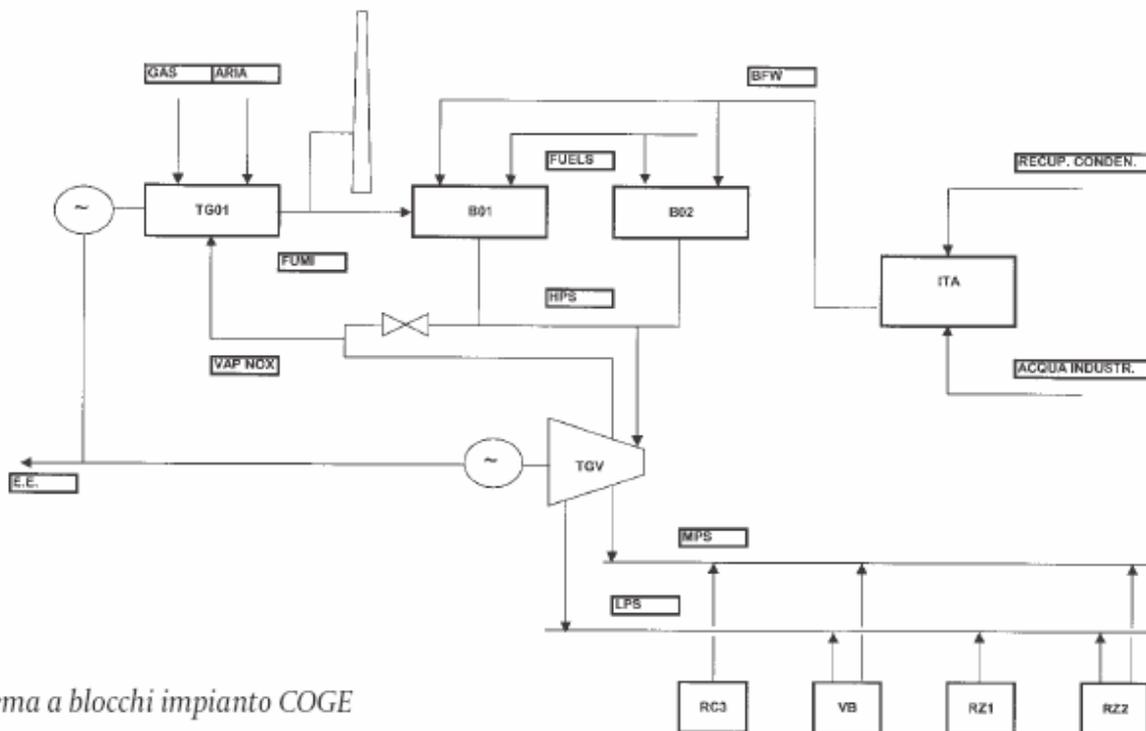
Richiesta DSA/2008/7553 “Allegato B.18 (Impianto COGE)”

“Si richiede di dettagliare molto bene la descrizione dell’impianto di cogenerazione, le tipologie, la variabilità e i quantitativi di combustibile impiegato, le prestazioni in termini di emissioni inquinanti atmosferiche.”.

.000000000000

#### 1. Descrizione dell’impianto di Cogenerazione

Si riporta di seguito uno schema dell’impianto di Cogenerazione.



Schema a blocchi impianto COGE

L’impianto di Cogenerazione (COGE) è utilizzato per:

- produzione di vapore d’acqua a 3 livelli di pressione utilizzato sia come fluido motore in turbine accoppiate a macchine rotanti che a fini di processo;

- produzione di energia elettrica destinata a consumi interni di stabilimento e ad immissione in rete di trasmissione nazionale (RTN) della quota parte di produzione eccedente i consumi interni.

La struttura si compone di:

- una turbina a gas (TG01) accoppiata ad un alternatore per la produzione di energia elettrica;
- una caldaia a recupero e post-combustione (B01) ed una caldaia a fuoco diretto (B02) per la produzione di vapore;
- una turbina a vapore a contropressione (TGV01) accoppiata ad un alternatore per produzione di energia elettrica e distribuzione del vapore;

L'acqua di alimento caldaia è fornita da:

- una unità di demineralizzazione su resine a scambio ionico che tratta l'acqua prelevata dall'acquedotto consortile delle utenze industriali (ex CUIAI) alimentato da fiume Sile
- una unità di recupero e trattamento delle condense di vapore di provenienza dagli impianti di raffineria.

Per quanto concerne la distribuzione dell'energia elettrica, la raffineria è connessa con la rete nazionale RTN attraverso due trasformatori 132 - 15kV. Sulle sbarre 15kV sono connessi i due alternatori accoppiati alle turbine precedentemente descritte. Da queste sbarre attraverso 4 trasformatori 15-3kV vengono alimentate le 15 sottostazioni elettriche di stabilimento.

### **1.1. Produzione vapore e energia elettrica**

#### Turbina a gas (TG01)

Il turbogeneratore a gas ha una potenza nominale di 25.9 MW elettrici ed è alimentato da Fuel gas di raffineria, opportunamente compresso (16 barg, 140°C) da n° 2 compressori alternativi, di cui uno titolare ed uno di riserva.

Il combustibile viene iniettato nelle camere di combustione dove fluisce aria compressa dal compressore assiale della turbina a circa 9 bar. I gas ad alta temperatura che provengono dalla camera di combustione si espandono nei convogliatori a gas e fluiscono nella parte turbina dove la loro energia viene convertita in energia meccanica.

Parte dell'energia sviluppata viene utilizzata per muovere il compressore della turbina mentre parte aziona un generatore per la produzione di energia elettrica, collegato alla turbina mediante un riduttore.

I gas combusti fuoriescono dalla turbina a gas ad una temperatura di scarico di circa 490°C e giungono nella sezione di ingresso della caldaia a recupero.

#### Caldaia a recupero (B01)

La caldaia a recupero sfrutta il calore residuo di combustione presente nei fumi di scarico del turbogas. Tale caldaia produce vapore surriscaldato per recupero termico e post-combustione di condotto mediante bruciatori misti olio combustibile (Fuel oil) e gas di raffineria (Fuel gas).

La caldaia ha una produzione nominale di 125 t/h di vapore alla pressione di 43 barg.

#### Caldaia a fuoco diretto (B02)

Nell'impianto COGE è presente una caldaia tradizionale a fuoco diretto con bruciatori misti olio combustibile (Fuel oil) gas di raffineria (Fuel gas) a garanzia di flessibilità e continuità di esercizio, utilizzata per sopperire ad eventuali punte di carico di richiesta vapore.

Tale caldaia ha una produzione nominale di 120 t/h a 43 barg.

#### Turbina a vapore (TGV01)

La turbina a vapore a contropressione ha una potenza nominale di 7,9 MW.

Essa è alimentabile nominalmente con 120 t/h di vapore prodotto dai generatori di Raffineria a 43 barg.

Il vapore scaricato dalla turbina viene distribuito alle utenze di media e bassa pressione di Raffineria: vengono eseguiti due spillamenti nominali di 80 t/h a 14 barg e di 32 t/h a 4 barg da immettere nelle reti di distribuzione vapore agli impianti ed ai servizi vari. Un ulteriore spillamento di 8 t/h a 24 bar viene eseguito per iniezione vapore in turbina a gas per l'abbattimento di NO<sub>x</sub>.

### Sezione di Alimento caldaie

La sezione di alimento caldaie è composta da:

- 4 pompe per alimento degasatori
- 2 degasatori da 263 t/h, 140°C, 2,2 barg ;
- 4 pompe per alimento caldaie.

### Apparecchiature ausiliarie

Sono presenti un gruppo di filtrazione gas in alimentazione compressori e gas alle caldaie, pompe di spinta e scambiatori per fuel-oil, centraline di additivazione di deossigenanti e alcalinizzanti e un sistema di nebulizzazione sull'aspirazione aria per turbogas.

## **1.2 Produzione e distribuzione energia elettrica**

La produzione ed erogazione energia elettrica è articolata come segue:

### Sottostazione 132 kV

La sottostazione è costituita da:

- Due trasformatori trifasi di potenza pari a 25 MVA con rapporto di trasformazione 132/15 kV per interconnessione alla rete RTN;
- Contatori di misura per il prelievo e/o la cessione di energia da/verso RTN.

### Sottostazione di distribuzione principale a 15/3 kV

La sottostazione è costituita da:

- un sistema di sbarre a 15 kV al quale fanno capo i generatori TGA (accoppiato alla turbina a gas) e TGB (accoppiato alla turbina a vapore);
- 2 trasformatori trifase (TBA-TBB) di potenza pari a 20 MVA e 2 trasformatori trifase di potenza pari a 15 MVA (TBC-TBD) tutti con rapporto 15/3 kV per la distribuzione dell'energia elettrica alla Raffineria.

### Sottostazioni di distribuzione

La sottostazione principale 15/3 kV alimenta 15 sottostazioni di distribuzione alle varie utenze di Raffineria.

### Alternatori

Sono presenti in stabilimento 2 alternatori aventi potenza pari a 11.5 MVA e 35 MVA, coassiali rispettivamente alla turbina a vapore e al turbogas, corredati di tutti gli ausiliari necessari.

L'impianto di cogenerazione unitamente alle reti di distribuzione vapore ed energia elettrica - sottostazioni comprese - sono gestiti, controllati, regolati e messi in sicurezza da strumentazione elettronica governata da un sistema di controllo distribuito DCS e da controllori a logica programmata PLC.

## **1.3 Camino (C 18)**

Il convogliamento dei prodotti di combustione dell'impianto di cogenerazione avviene attraverso un camino in struttura metallica a doppia camicia con interposta coibentazione.

Tale camino, oltre a ricevere i prodotti della combustione delle caldaie e del turbogeneratore a gas riceve anche i prodotti della combustione del forno dell'impianto di distillazione primaria n° 3 (DP3) ed ha le seguenti principali caratteristiche geometriche:

- altezza dal piano campagna 80 m
- diametro interno 5 m

Il camino è dotato di analizzatori in continuo per il monitoraggio complessivo delle emissioni. I dati in concentrazione e portata sono visibili in tempo reale all'operatore e vengono archiviati per mezzo di un sistema informatico dedicato, secondo quanto previsto dalla vigente normativa.

## **2. Combustibili utilizzati in impianto COGE**

I combustibili utilizzati dall'impianto di cogenerazione sono olio combustibile (Fuel oil) e gas di raffineria (Fuel gas), entrambi autoprodotti dallo stabilimento.

Solo per la fase di avviamento del Turbogas è previsto l'utilizzo di butano.

Nell'anno 2005, a fronte di una produzione totale di vapore di 912.935 tonnellate (al netto dei consumi interni di impianto) e una produzione di energia elettrica da turbina a gas e turbogeneratore a vapore di 235.747.712 kWh sono state impiegate le seguenti quantità di combustibile:

### **CONSUMI COMBUSTIBILI ANNO 2005 (ton)**

	<i>Caldaia a recupero</i>	<i>Caldaia a fuoco diretto</i>	<i>Turbina a gas</i>	<b>TOTALE</b>
FUEL GAS	6465	7193	49133	<b>62.790</b>
FUEL OIL	10760	20590		<b>31.350</b>

Le caratteristiche degli impianti della raffineria sono tali da rendere praticamente costanti le quantità di utilities richieste a meno di variazioni stagionali. Per questo motivo le quantità di olio combustibile e gas impiegati per la produzione di vapore ed energia elettrica non presentano normalmente variazioni di rilievo.

Con l'obiettivo di migliorare le prestazioni ambientali, è stato previsto l'utilizzo all'impianto COGE anche di Metano, mediante allacciamento alla rete esterna di fornitura del Metano da parte della Snam Rete Gas. A tal proposito la raffineria ha già realizzato al suo interno una stazione di riduzione di pressione e l'interconnecting necessario. Ad oggi i lavori, esterni alla raffineria, di collegamento da parte della Snam Rete Gas, sono in attesa dei necessari rilasci autorizzativi.

Detto intervento si inquadra negli impegni assunti dalla Raffineria con la sottoscrizione del "Protocollo d'intesa per l'attuazione di misure di contenimento di polveri ed ossidi di azoto degli impianti produttivi siti nel Comune di Venezia" avvenuta il 22.06.2006.

## **3. Prestazioni in termini di emissioni**

La Raffineria di Venezia è stata autorizzata all'installazione dell'attuale Centrale di Cogenerazione (COGE) con apposito decreto del Ministero dell'Industria, Commercio ed Artigianato (MICA) datato 15/11/1991 (allegato A 20 all'istanza di A.I.A.).

In tale decreto i valori limite di emissione in atmosfera relativi all'impianto COGE sono stati fissati, per i seguenti inquinanti, ai seguenti valori di concentrazione e portata:

NOx (espressi come NO2)	180 mg/Nmc	80 kg/h
CO	100 mg/Nmc	100 kg/h
SO2	450 mg/Nmc	180 kg/h
Polveri	10 mg/Nmc	5 kg/h

Con l'avviamento del COGE nell'estate 1993, come richiesto dal decreto autorizzativo MICA, sono stati installati a camino centralizzato analizzatori per il controllo in continuo delle emissioni di CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>.

Le prestazioni in termini di emissioni di inquinanti (valori medi delle concentrazioni di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PST e CO) sono riportati nella seguente tabella relativamente all' anno 2005 e rappresentati nel diagramma in Fig. 1:

Parametro	2005	Limiti Decreto Autorizzativo
	<i>mg/Nm<sup>3</sup></i>	<i>mg/Nm<sup>3</sup></i>
SO <sub>2</sub>	255	450
NO <sub>x</sub>	159	180
PST	9,9	10
CO	21	100

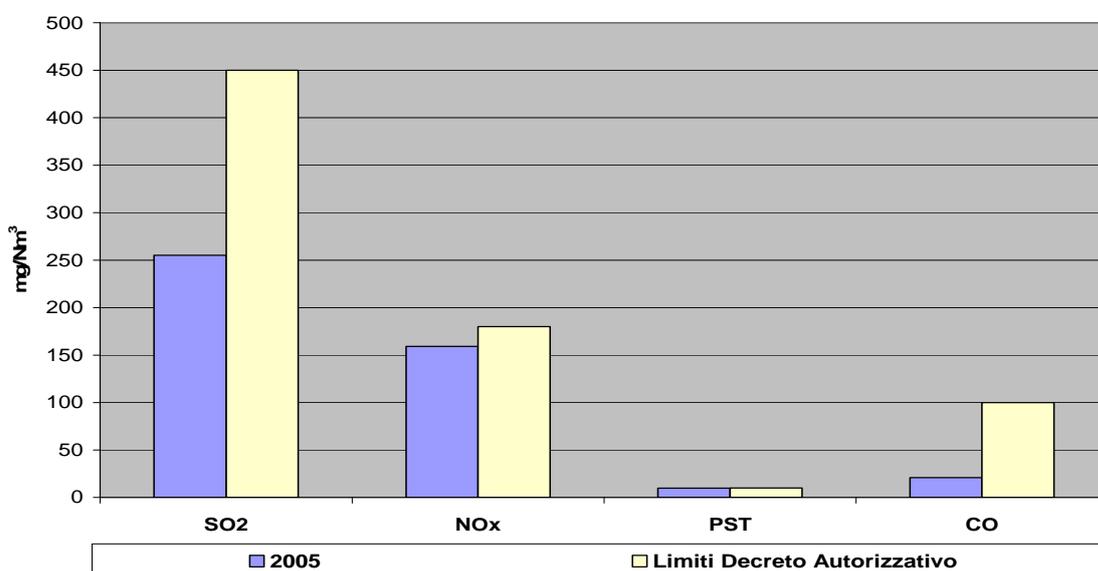


Fig. 1. Concentrazioni medie annue di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PST, CO

Le prestazioni in termini di portata ponderale di inquinanti emesse (valori medi di portata SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PST e CO) sono riportate nella seguente tabella relativamente all' anno 2005, e rappresentati nel Diagramma in Fig. 2:

Parametro	2005	Limiti Decreto Autorizzativo
	<i>Kg/h</i>	<i>Kg/h</i>
SO <sub>2</sub>	112,7	180
NO <sub>x</sub>	71	80
PST	4,4	5
CO	9,1	100

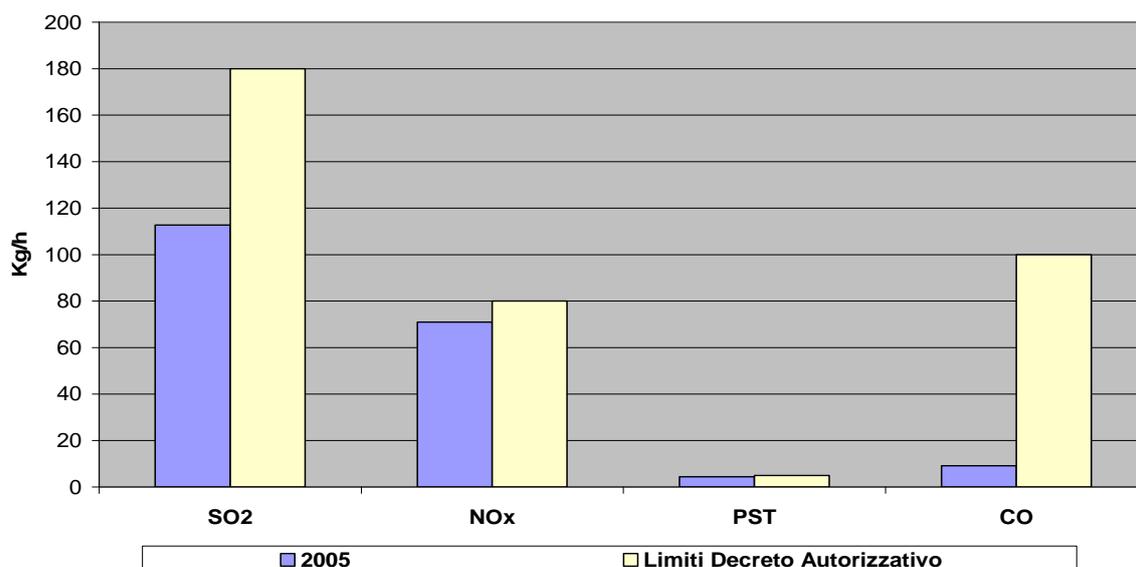


Fig.2. Portate medie annue di SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, PST, CO

Il contenimento, sia in termini di concentrazione che di massa per SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e PST rilevato tra il 2005 e gli anni successivi è stato determinato dalla migliore qualità in termini di contenuti di zolfo e dalla riduzione di impiego di olio combustibile alle caldaie a favore di fuel gas.

Tale riduzione, pur non essendo ancora disponibile l'apporto di gas metano dalla rete esterna, è stata possibile adottando opportuni accorgimenti gestionali sul mix di combustibili, in ottemperanza all'impegno assunto dalla Raffineria verso le Autorità locali con la sottoscrizione del "Protocollo d'intesa per l'attuazione di misure di contenimento di polveri ed ossidi di azoto degli impianti produttivi siti nel Comune di Venezia" avvenuta il 22.06.2006.