



# versalis

**Stabilimento di Porto Marghera**

Via della Chimica, 5

30176 Porto Marghera (VE) - Italia

Tel. centralino + 39 0412912011

stabilimento.marghera@versalis.eni.com

**Direzione e Uffici Amministrativi**

Piazza Boldrini, 1 - 20097 San Donato Milanese (MI)

Tel. centralino: +39 02 5201

www.versalis.eni.com - Info@versalis.eni.com



Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio  
del Mare - D.G. Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali

**E.prot DVA - 2015 - 0017168 del 02/07/2015**

Spett.le

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e  
del mare

Direzione Generale per le Valutazioni Ambientali

Divisione III - Rischio rilevante e autorizzazione integrata  
ambientale

Via Cristoforo Colombo, 44

00147 ROMA

[DGSalvanguardia.Ambientale@pec.minambiente.it](mailto:DGSalvanguardia.Ambientale@pec.minambiente.it)

Spett.le

ISPRA

Servizio Interdipartimentale per l'indirizzo

il coordinamento e il controllo delle attività ispettive

Via Vitaliano Brancati, 48

00144 ROMA

[protocollo.ispra@ispra.legalmail.it](mailto:protocollo.ispra@ispra.legalmail.it)

Agenzia Regionale per la prevenzione e Protezione  
Ambientale del Veneto

Via Lissa, 6

30171 Mestre Venezia

[dapve@pec.arpav.it](mailto:dapve@pec.arpav.it)



P.to Marghera li 30/06/2015

Prot. DIR 116/15 DV/LL

**Oggetto: Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale - versalis S.p.A. stab.to di P.to Marghera  
Venezia (prot. DVA-DEC-2011 - 0000563 del 24.10.2011 G.U. n. 263 del 11/11/2011)**

**Piano di adeguamento della sezione cracking alle MTD di settore (rif. art. 1 c. 4 del Decreto  
AIA e paragrafo 9.6 del PIC, punto 37 (pag. 90).**

**Impegni del Gestore rif. prot. DIR 210/14-LM/LL del 30/12/2014**

Facendo seguito alla ns. precedente comunicazione pari oggetto (Ns. Rif. Prot. DIR 210/14 - LM/LL del 30/12/2014) si trasmettono gli esiti della prova di applicazione della tecnica steam injection su uno dei forni dell'impianto di Steam Cracking.

**versalis spa**

Sede Legale: San Donato Milanese (MI) - Piazza Boldrini, 1 - Italia

Capitale sociale interamente versato: Euro 1.553.400.000,00

Codice Fiscale e registro Imprese di Milano 03823300821

Part. IVA IT 01768800748

R.E.A. Milano n. 1351279

Società soggetta all'attività di direzione

e coordinamento di Eni S.p.A.

Società con socio unico

versalis

Stabilimento di Porto Marghera



Il monitoraggio delle emissioni di NOx, effettuato nel corso della prova, ha evidenziato una riduzione del 15% delle emissioni di NOx in termini di concentrazione nei fumi (mg/Nmc rif. 3% O2).

I risultati di tale monitoraggio sono riportati nella Nota tecnica allegata.

In considerazione dei buoni risultati ottenuti, il Gestore applicherà la tecnica "steam injection" progressivamente sui rimanenti 13 forni dell'impianto.

Le modifiche saranno completate entro dicembre 2016 (ved. cronoprogramma allegato).

Come ampiamente descritto nella Relazione Tecnica, l'applicazione della tecnica "steam injection" prevede fermate programmate dei singoli forni, modifiche per l'installazione di un sistema di alimentazione del vapore, sistemi di regolazione che consentano di dosare il rapporto di massa tra il vapore introdotto e la portata di fuel gas (metano e idrogeno) alimentato ai forni.

A disposizione per qualsiasi chiarimento o integrazione.

All.ti: Cronoprogramma  
Nota Tecnica

versalis

Stabilimento di Porto Marghera  
Esercizio  
Il Responsabile  
Dante Diato

CRONOPROGRAMMA																		
ATTIVITA'	2015						2016											
	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
PROGETTAZIONE																		
ACQUISTO MATERIALI																		
REALIZZAZIONE																		

**Note**

**Progettazione:** E' necessario riprogettare quanto attualmente costruito sul forno di prova per ragioni sia tecniche che di operabilità (layout tubazoni, collegamenti elettrici, etc.). Tale attività permetterà di produrre gli elenchi dei materiali necessari entro settembre 2015.

**Realizzazione:** L'intervento sarà eseguito su un forno per volta e richiederà, orientativamente 30 gg (comprensivi delle attività di esercizio propedeutiche all'esecuzione lavori quali decoking, bonifica e isolamento, e delle attività di riavviamento e entrata in produzione). L'avvio delle attività, relative al primo forno, è programmato per dicembre 2015. L'attività connessa alla realizzazione di tutti i forni si concluderà entro il 2016 come da cronoprogramma.



versalis

## NOTA TECNICA

**OGGETTO :** Mitigazione emissione NOx all'atmosfera: iniezione vapore su bruciatori platea forno Cracking B101.

**REPARTO :** CRI

**PRODUZIONE :** OLEFINE-AROMATICI

**DATA :** 30/06/2015



versalis

## INDICE:

<b>1</b>	<b>Premessa</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Situazione attuale.</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Descrizione della prova.</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Modalità di attuazione delle prove e risultati</b>	<b>5</b>

## 1 PREMESSA

L'impianto di Steam-Cracking della Virgin Nafta di Porto Marghera, per la produzione di olefine leggere, etilene e propilene, è stato costruito, su tecnologia LUMMUS HEAT TRANSFER, negli anni '70.

I 15 forni sono divisi in due batterie (o treni):

- la batteria sud, formata da 8 forni di cracking,
- la batteria nord, formata da 7 forni di cracking.

## 2 SITUAZIONE ATTUALE.

Tutti i forni di cracking (tranne uno) dispongono di 80 bruciatori di parete e 16 bruciatori di platea alimentati con gas autoprodotta costituito da una miscela di metano e idrogeno; il forno diverso dispone di soli bruciatori di platea..

I gas di combustione in uscita da ciascuna batteria, fluiscono nella sezione convettiva di linea, dove sono aspirati da un ventilatore dedicato ed inviati ai rispettivi camini, denominati B117 e B118, che scaricano all'atmosfera.

I camini in oggetto sono dotati di Sistema di Monitoraggio in Continuo delle Emissioni in atmosfera (SME) per la determinazione degli ossidi di azoto, del monossido di carbonio (CO) e dell'ossigeno (O<sub>2</sub>).

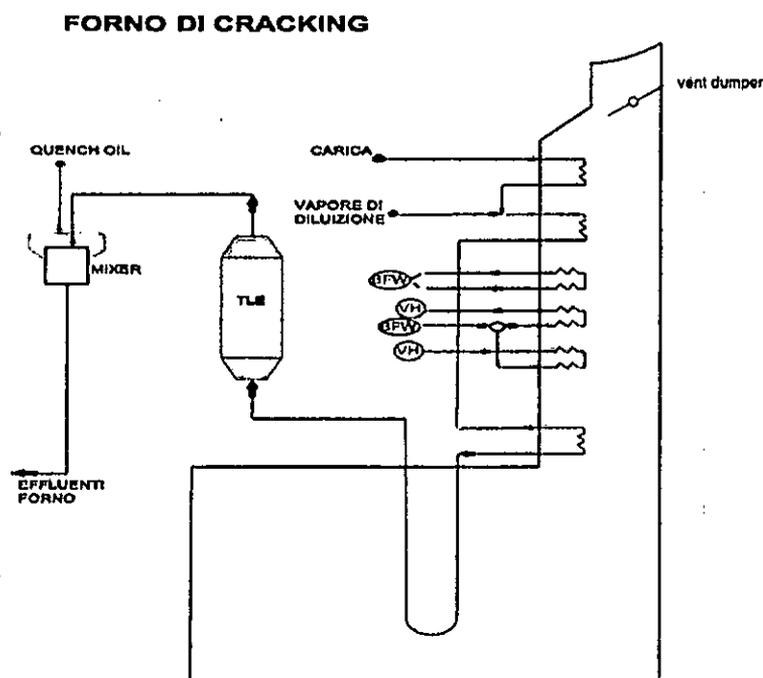
I bruciatori di parete (*wall burners*) sono dislocati su 5 livelli (8 bruciatori per livello, 40 per parete) e forniscono, mediamente, il 62% del calore introdotto nella camera combustione (*fire box*). I bruciatori di platea (*hearth burners*) sono disposti secondo due file da 8 nel mezzo delle quali corrono i 4 coils. Questa disposizione permette il corretto e omogeneo apporto di calore radiante ai serpentine dove ha luogo la reazione endotermica di cracking della nafta.

I bruciatori di parete e di platea hanno differente *design* e caratteristiche; sono entrambi alimentati da una miscela metano e idrogeno, ma più ricca in idrogeno nel caso dei bruciatori di platea.

Il calore dei fumi in uscita dalla zona radiante (circa 1.100°C) viene recuperato nella zona convettiva per preriscaldare le materie prime, surriscaldare il vapore ad alta pressione, e preriscaldare l'acqua. Quest'ultima viene poi trasformata in vapore ad alta pressione attraverso il TLE (Transfer Line Exchanger) installato per sottrarre rapidamente calore al gas di processo al fine di evitare che reazioni secondarie abbiano luogo, determinando una diminuzione della resa produttiva (Schema 1).



versalis



**Schema I - Zona Radiante e Convettiva**

Al termine della zona convettiva una serranda di regolazione regola il tiraggio dell'intero forno. Due Economizzatori, uno per i fumi dai forni della batteria Nord l'altro per quelli della batteria Sud, operano per il successivo recupero termico prima dell'invio dei fumi, mediante ventilatore, a camino.

### 3 DESCRIZIONE DELLA PROVA.

La soluzione tecnologica adottata per la mitigazione dell'emissione di NO<sub>x</sub> all'atmosfera prevede l'iniezione di vapore (*steam injection*) nel processo di combustione dei bruciatori di platea del forno B101, attraverso un sistema di regolazione che permette di dosare il rapporto di massa tra il vapore introdotto e la portata di fuel bruciato.

L'iniezione di vapore viene effettuata nel cassetto di aspirazione dell'aria comburente, anziché direttamente nel gas per ottenere una maggiore semplicità nel controllo del vapore immesso e rischi limitati di condensazione.

Come descritto dalla letteratura tecnica il principio di funzionamento della "iniezione vapore" nel processo di combustione è basato sulla diminuzione della concentrazione ossigeno ed un abbassamento della temperatura di picco nella fase di sviluppo della fiamma. In tal modo è limitata la formazione degli NO<sub>x</sub> termici in funzione della quantità di vapore iniettato.



versalis

#### 4 MODALITÀ DI ATTUAZIONE DELLE PROVE E RISULTATI

Con l'iniziativa si è dotato temporaneamente il forno B101 di analizzatori on-line noleggiati, con caratteristiche paragonabili agli attuali SME (Sistemi Monitoraggio Emissioni), in grado di analizzare le emissioni di NO<sub>x</sub> e CO, unitamente alla misura di O<sub>2</sub> e di una misura di portata vapore compensata per pressione e temperatura.

Il punto di campionamento del *Fuel gas* è stato posto al termine della zona convettiva ma a monte della serranda di regolazione tiraggio forno.

Si riassumono di seguito i parametri principali del forno prima dell'inizio delle prove.

La carica del forno, era intorno alle 12.5 t/h con carica di cocracking esclusa.

L'ossigeno libero misurato in alta radiante era pari a 2.4% (su base umida) mentre alla serranda i valori misurati erano di 6.7% (su base secca).

La temperatura media di cracking è sempre stata intorno a 835°C con ripartizione del calore parete/platea pari al 71/29 %.

##### Descrizione delle prove e dei risultati.

La prima prova si è articolata in due fasi.

Si sottolinea innanzitutto che tutti i valori indicati sono valori medi nel periodo analizzato. Ciò è necessario per interpretare e filtrare le normali fluttuazioni legate all'esercizio del forno.

Inizialmente sono stato iniettati 150 Kg/h vapore (rapporto massa vapore/fuel 0.38 kg<sub>vap</sub>/Kg<sub>fuel</sub>) e successivamente 220 kg/h (0.52 kg<sub>vap</sub>/Kg<sub>fuel</sub>).

Il valore degli NO<sub>x</sub> (3% O<sub>2</sub> dry base) con l'iniezione di 150 kg/h di vapore è diminuito passando da un range compreso tra 210-225 mg/Nm<sup>3</sup> a un range compreso tra 180-190 mg/Nm<sup>3</sup>; con l'iniezione di 220 kg/h di vapore è sceso mediamente del 15% rispetto al dato iniziale, passando a un range di 170 - 195 mg/Nm<sup>3</sup>.

Il rapporto di 0.52 kg<sub>vap</sub>/Kg<sub>fuel</sub> è stato mantenuto costante per 5 giorni. In questo lasso di tempo, la riduzione di NO<sub>x</sub> è stata mantenuta anche con le normali fluttuazioni delle condizioni di esercizio del forno.

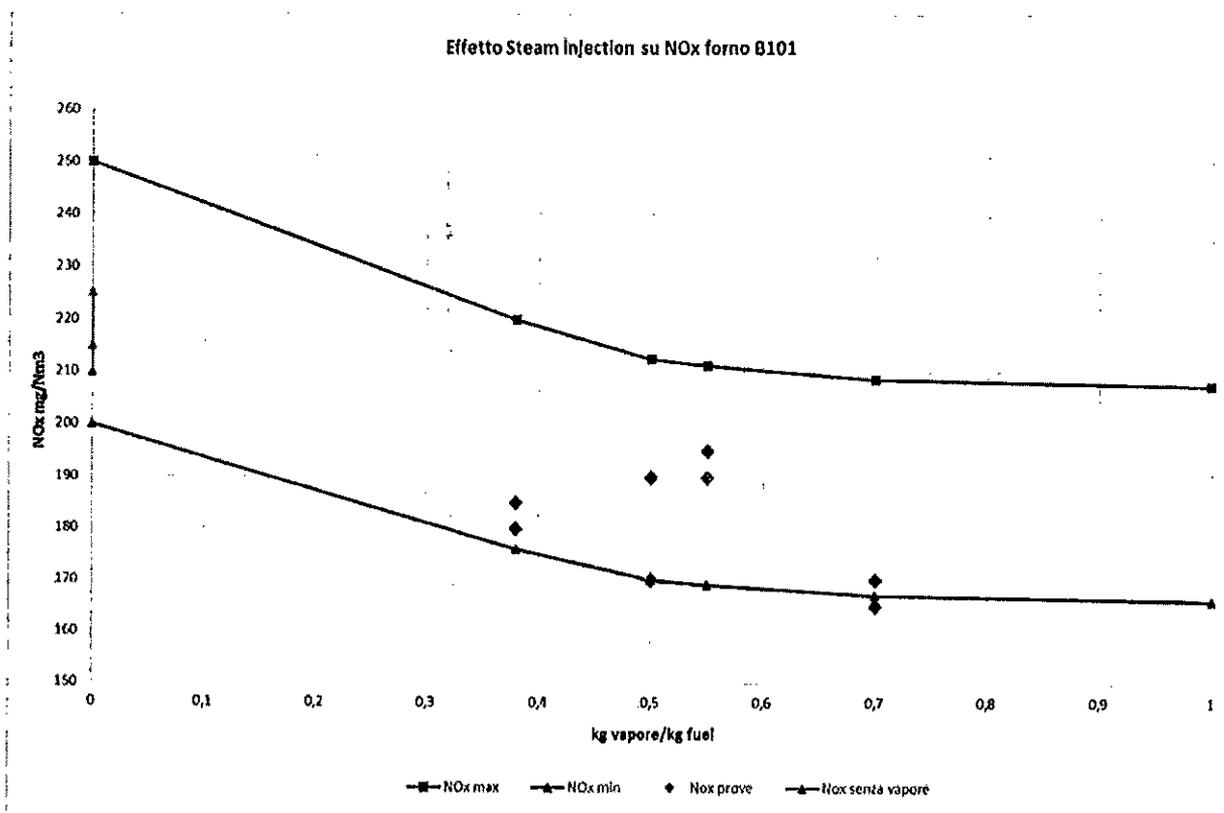
La seconda prova è consistita nella sospensione dell'immissione di vapore nella platea del forno: si è evidenziato un incremento del contenuto degli NO<sub>x</sub> nei fumi del 15% circa; successivamente è stata nuovamente attivata l'iniezione di vapore con rapporto 0.52 kg<sub>vap</sub>/Kg<sub>fuel</sub> e si è ridotto nuovamente l'emissione di NO<sub>x</sub> del 15%.

Questa prova ha confermato la ripetibilità del fenomeno.

In termini di iniezione vapore, è stato anche incrementato il rapporto massa vapore/fuel da 0.5 a 0.7 kgvap/kgfuel. Non vi è stato un miglioramento apprezzabile degli NOx emessi dal forno, indice che l'effetto della iniezione di vapore aveva già raggiunto la massima efficienza.

L'esito delle prove è sintetizzato nel grafico seguente.

Si nota come all'aumentare del rapporto vapore/fuel si ha una riduzione dei valori massimi di NOx rilevati. L'oscillazione dei valori di NOx rilevati, sia in assenza di iniezione di vapore che a parità di rapporto vapore/fuel, è funzione di altri fattori quali ad esempio le caratteristiche della virgin nafta utilizzata come carica, la temperatura di cracking, ecc.



## PEC DVA

---

**Da:** hse\_pm@pec.versalis.eni.com  
**Inviato:** martedì 30 giugno 2015 17:32  
**A:** via; protocollo pec ispra; arpav  
**Oggetto:** VERSALIS-VE-PMARGHERA - DVA-DEC-2011-563 del 24/10/2011 - Piano di adeguamento della sezione cracking alle MTD di settore - Impegni del Gestore rif. prot. DIR 210/14-LM/LL del 30/12/2014  
**Allegati:** Prot. DIR 116\_15 30-06-2015.pdf

Trasmettiamo quanto in oggetto

Distinti saluti

Laura Lunardi