

# Sistema per accelerare la riduzione catalitica selettiva di NOx nei gas esausti di processi di combustione

**Pio Forzatti, Enrico Tronconi, Isabella Nova**

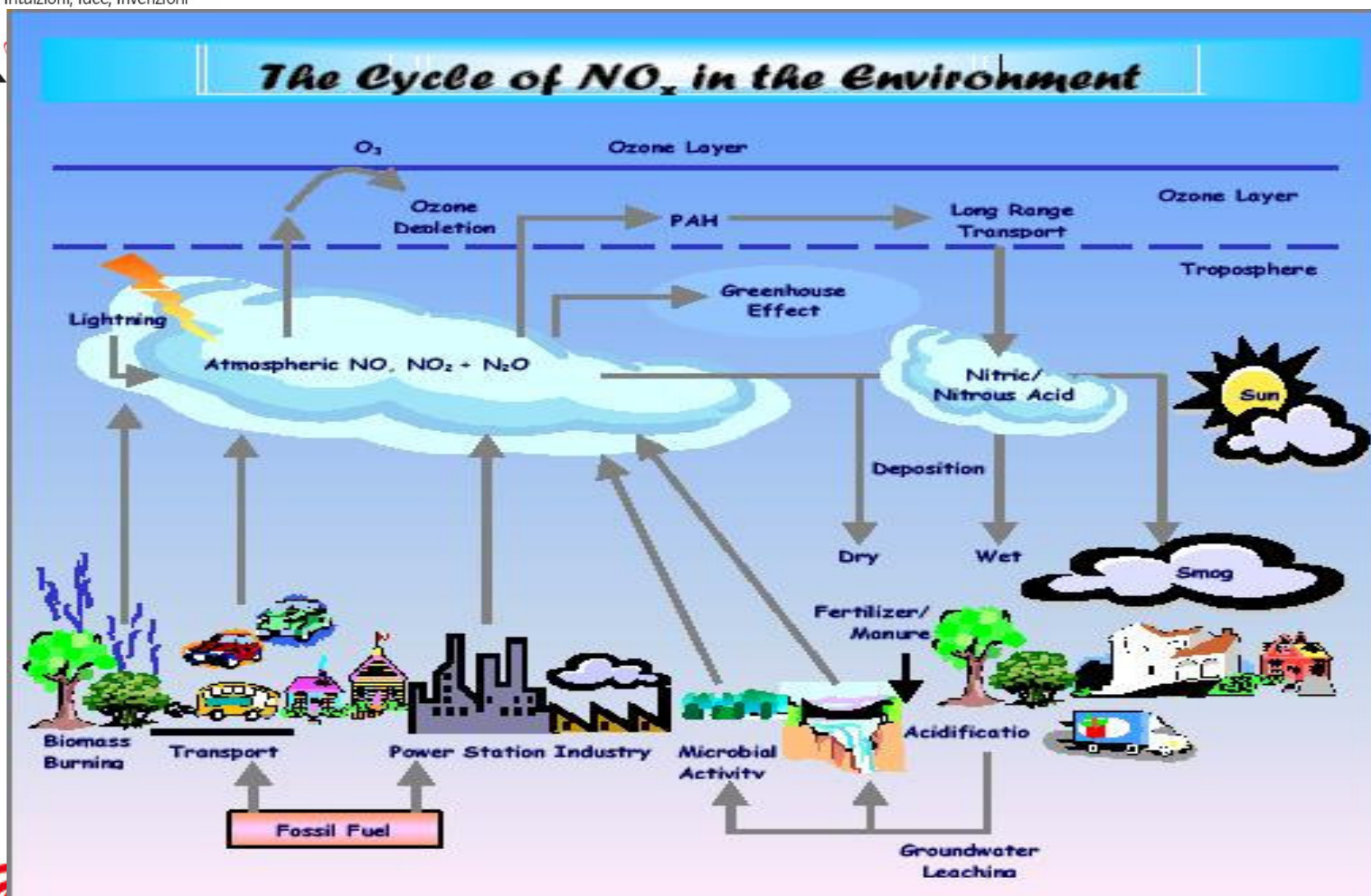


Dipartimento di Energia,  
Politecnico di Milano, Italy

Laboratory  
of Catalysis and  
Catalytic Processes **LCCP**



# NO<sub>x</sub>, energy and the environment



# Selective Catalytic Reduction (SCR)

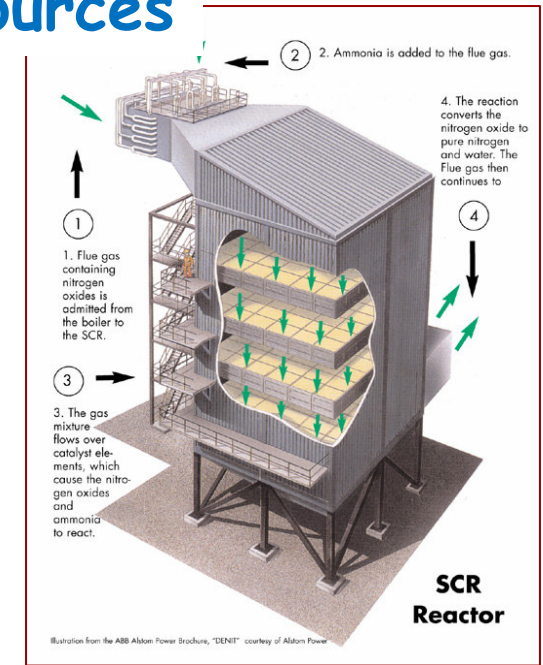
## SCR process for stationary sources

Standard SCR

T = 300 - 400 °C



**Need: low T activity** to lower volumes ,  
decrease energy consumption, develop new  
applications



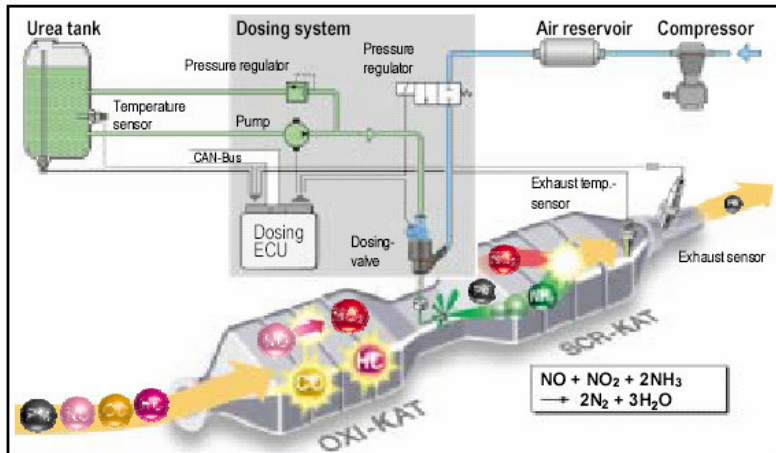
## SCR process for mobile sources

### Std SCR & Fast SCR



NO → NO<sub>2</sub> thanks to a DOC catalyst (Pt/Pd)

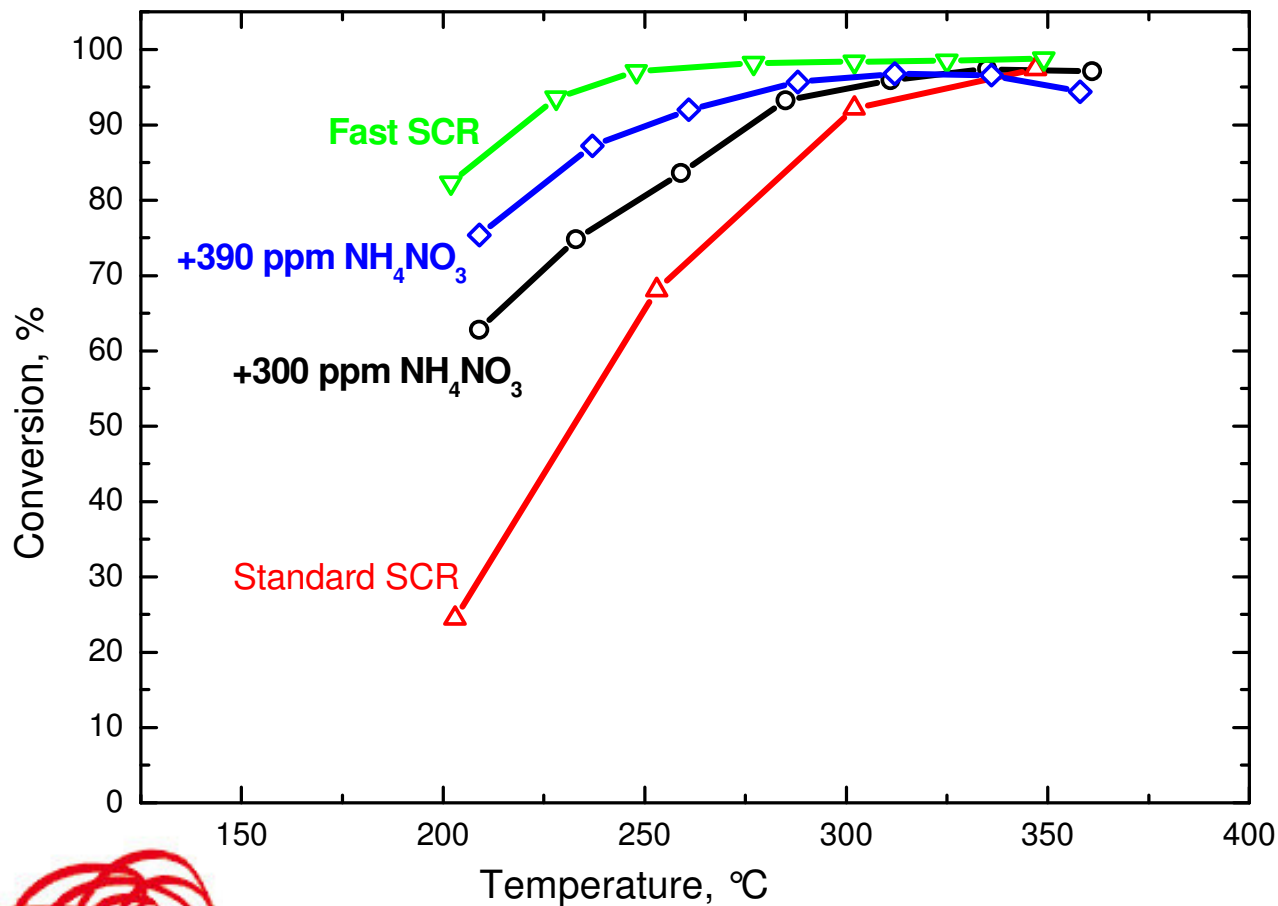
**Need: low T activity** for cold start, to  
assure stable performances, to reduce  
DOC volumes & costs



# Std, Fast & Enhanced SCR reaction



NO Conversion vs temperature



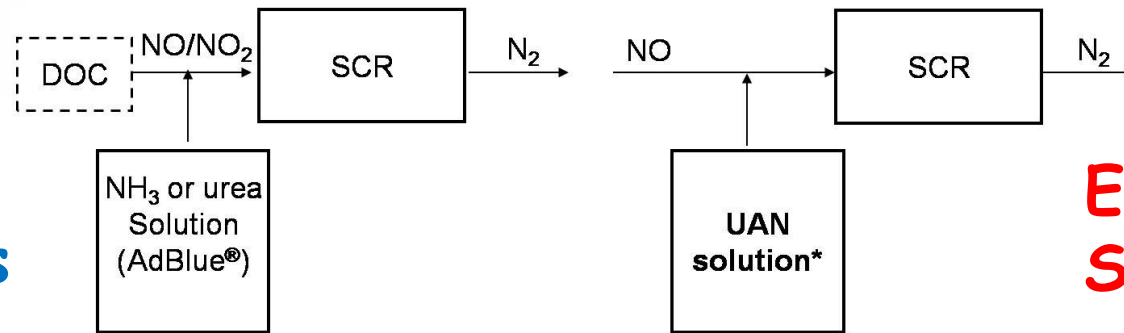
**Commercial V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-WO<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub> catalyst**

GHSV = 33000 [h<sup>-1</sup>]  
 NH<sub>3</sub> = 1000 ppm  
 NO<sub>x</sub> = 1000 ppm  
 O<sub>2</sub> = 2%  
 H<sub>2</sub>O = 1%



# The Enhanced SCR system

Conventional  
SCR process



ENHANCED  
SCR process

\* commercial urea –  
ammonium nitrate solutions

## Future developments

Cooperation with industrial partners for reaction/system/process optimization:

- definition of operating procedures
- injection system(s) & dosing strategy
- improvement of system design & engineering
- tailoring to specific applications
- new and improved catalyst formulations





## IDEA SELEZIONATA

### **"Sistema per accelerare la riduzione catalitica selettiva di NOx nei gas esausti di processi di combustione"**

Gli ossidi di azoto (NOx) sono considerati tra i più pericolosi inquinanti atmosferici a causa dei loro effetti nocivi sulle persone e sull'ambiente. La principale fonte di emissione di ossidi di azoto di origine antropogenica è costituita dai processi di combustione di combustibili fossili, largamente impiegati nel settore trasporti e alla base dei processi per la produzione di energia elettrica.

Ad oggi la tecnologia più efficiente e diffusa per l'abbattimento delle emissioni di ossidi di azoto è la Riduzione Catalitica Selettiva (SCR) degli NOx con ammoniaca/urea. La tecnologia SCR, già utilizzata per il post trattamento dei gas esausti di sorgenti stazionarie e da motori Diesel pesanti, è attualmente ritenuta la miglior candidata per il soddisfacimento delle prossime normative EURO 6.

La presente invenzione prevede una modifica della tecnologia SCR proponendo un reagente supplementare (una soluzione contenente specie nitrato): tale aggiunta garantisce, infatti, un'attività DeNOx fortemente migliorata alle basse temperature, dove risulta più critico il rispetto delle normative vigenti.

#### **IDEATORI:**

##### **Prof. Pio Forzatti**

Laboratory of Catalysis and Catalytic Processes

[www.lccp.polimi.it](http://www.lccp.polimi.it)

Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano

Piazza Leonardo da Vinci 32

20133 Milano, Italia

tel +39 02 2399 3238

fax +39 02 2399 3318

e-mail [pio.forzatti@polimi.it](mailto:pio.forzatti@polimi.it)

##### **Prof. Enrico Tronconi**

Laboratory of Catalysis and Catalytic Processes

[www.lccp.polimi.it](http://www.lccp.polimi.it)

Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano

Piazza Leonardo da Vinci 32

20133 Milano, Italia

tel +39 02 2399 3264

fax +39 02 2399 3318

e-mail [enrico.tronconi@polimi.it](mailto:enrico.tronconi@polimi.it)

##### **Prof. Isabella Nova**

Laboratory of Catalysis and Catalytic Processes

[www.lccp.polimi.it](http://www.lccp.polimi.it)

Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano

Piazza Leonardo da Vinci 32

20133 Milano, Italia

tel +39 02 2399 3228

fax +39 02 2399 3318

e-mail [isabella.nova@polimi.it](mailto:isabella.nova@polimi.it)

In caso di interesse commerciale all'invenzione contattare: [licensing.tto@polimi.it](mailto:licensing.tto@polimi.it)