

XIII EXPERT PANEL EMISSIONI DA TRASPORTO STRADALE

Stime di emissione da traffico ottenute con COPERT IV in funzione delle caratteristiche dei carburanti

Roma, 4 ottobre 2007

**Marco Bedogni, Silvia Moroni
Direzione Ambiente e Energia
Agenzia Mobilità e Ambiente di Milano**

Milano



Comune
di Milano



AGENZIA
MILANESE
MOBILITÀ
AMBIENTE

Obiettivo del lavoro



Aristotle University of Thessaloniki - Lab of Applied Thermodynamics

COPERT

Computer Programme to calculate Emissions from Road Transport



Utilizzo operativo del Programma COPERT4 e analisi dei risultati ottenuti in funzione della variazione dei parametri relativi alle caratteristiche dei carburanti.

Il lavoro non si è posto l'obiettivo di effettuare una vera e propria analisi di sensitività del programma, bensì di verificare come cambiano i risultati utilizzando parametri comunemente utilizzabili in applicazioni di routine.



Milano



Comune
di Milano



- Select / Add
- Edit
- Delete
- View All Run Details
- Country Info
- Fuel Info**

▲ Hide Run Details	
Country:	Milano
Year:	2005
Apply Fuel	N...

▲ Hide Run Details	
Country:	Milano
Year:	2005
Apply Fuel Balance:	No
Mileage Degradation:	with IM Effect
Mileage Degrad. Factors:	Calculated
Fuel Effect Year:	2005
Fuel Effect Factors:	Calculated
Hot Emission Factors:	Calculated
Cold Emission Factors:	Calculated
Evaporation Factors:	Calculated
Hot Emissions:	Calculated
Cold Emissions:	Calculated
Evaporation Emissions:	Calculated
Advanced	
Load / Slope Effect:	Yes

Fuel Information

Fuel Specifications

Fuel	Sulphur Content (%wt)	Lead Content (g/l)	H:C Ratio (-)	Cadmium Content (mg/kg)	Copper Content (mg/kg)	Chromium Content (mg/kg)	Nickel Content (mg/kg)	Selenium Content (mg/kg)	Zinc Content (mg/kg)
▶ Gasoline Leaded	0,004	0,003	1,8	0,01	1,7	0,05	0,07	0,01	1
Gasoline Unleaded	0,004	0,003	1,8	0,01	1,7	0,05	0,07	0,01	1
Diesel	0,004	0,003	2	0,01	1,7	0,05	0,07	0,01	1
LPG	0	0	2,5	0	0	0	0	0	0

Improved Fuel Quality Specifications

Gasoline

Year	E100 (%v/v)	E150 (%v/v)	Aromatics (%v/v)	Oxygenates (%O2)	Olefins (%v/v)	Benzene (%v/v)	Sulphur (mg/kg)
▶ 1996	52	86	39	0,4	10	2,1	150
2000	52	86	37	1	10	0,8	40
2005	52	88	33	1	10	0,8	40

Diesel

Year	Density (kg/m3)	PCA (% v/v)	CN	T95 (oC)	Sulphur (mg/kg)
▶ 1996	840	9	51	350	400
2000	840	7	53	330	40
2005	835	5	53	320	40

Annual Fuel Consumption

Fuel	Annual Consumption (t)
▶ Gasoline Leaded	0
Gasoline Unleaded	0
Diesel	0
LPG	0

Apply Fuel Balance

? OK Cancel



I parametri utilizzati: benzina S < 50 mg / kg

	Standard 2005 COPERT	Indagine Qualità Combustibili Unione Petrolifera (2006)
RVP estivo (kPa)	60	↓ 57,7
E100 (% v/v)	52	↑ 58
E150 (% v/v)	86	↑ 88
ARO (% v/v)	33	↓ 31,5
O2 (% m/m)	1,5	↓ 1,0
OLE (% v/v)	10	↓ 7,9
BENZ (% v/v)	0,8	↓ 0,77
S (mg/kg)	40	↓ 22

Milano



Comune
di Milano



I parametri utilizzati: gasolio S < 50 mg/kg

	Standard 2005 COPERT	Indagine Qualità Combustibili Unione Petrolifera (2006)
Cetano	53	= 53
T95 (°C)	320	↑ 355
IPA (% m/m)	5	↓ 4,5
S (mg/kg)	40	↓ 33

Milano



Comune
di Milano

I risultati ottenuti: $S < 50$ mg/kg

Il confronto (variazione percentuale della stima relativa ai parametri dell'Unione Petrolifera rispetto a quella riferita ai parametri standard) si riferisce ai risultati ottenuti con COPERT4 applicato su base annua al contesto urbano di Milano. I fattori di "*Mileage degradation*" e di "*Fuel effect*" sono inclusi.

CO	+1,8%	PM scarico	+2,0%
NOx	-0,6%	FC	0,0%
NMVOC totali	-0,8%	CO2	0,0%
NMVOC evap.	-2,5%	SO2	-31,1%
Benzene	+0,1%	NH3	+0,8%
CH4	0,0%	N2O	-16,3%

Milano



Comune
di Milano



La metodologia COPERT4

Table 8-69: Relations between emissions and fuel properties for Diesel passenger cars and light du

Pollutant
CO
VOC
NOx
PM

Table 8-45: Parameters for eq. (33) to calculate N₂O emission factors for gasoline passenger cars under hot urban conditions

Emission Standard	Sulphur content (ppm)	Base EF [gr/km]	a	b
	<500	10	-	-

Table 8-54: Parameters for eq. (33) to calculate NH₃ emission factors for gasoline passenger cars under hot urban conditions

Emission Standard	Sulphur Content [ppm]	Base EF [gr/km]	a	b
Euro I	<150	-	-	-
	150-350	-	-	-
Euro II	<150	143	1.47E-06	0.964
	150-350	-	-	-
	>350	210	7.75E-06	0.975
Euro III-4	<10	1.72	3.84E-06	0.616
	10-30	1.85	1.31E-06	0.862
	>30	1.61	4.18E-06	0.526

I parametri utilizzati: benzina e gasolio S < 10 mg/kg

	Standard 2005 COPERT	Indagine Qualità Combustibili Unione Petrolifera (2006)		
		S < 50 mg/kg		S < 10 mg/kg
BENZINA				
ARO	33	↓	31,5	↓ ↑ 32,5
O2	1,5	↓	1,0	↑ ↑ 1,8
OLE	10	↓	7,9	↓ ↓ 6,0
S	40	↓	22	↓ ↓ 7,0 (*)
GASOLIO				
Cetano	53	=	53	↑ 54
T95	320	↑	355	↑ ↓ 353
S	40	↓	33	↓ ↓ 6,5

(*) Il valore medio rilevato è stato in realtà pari a 5,8

Milano



Comune
di Milano



I risultati ottenuti: $S < 10 \text{ mg/kg}$

Il confronto (variazione percentuale della stima relativa ai parametri dell'Unione Petrolifera rispetto a quella riferita ai parametri standard) si riferisce ai risultati ottenuti con COPERT4 applicato su base annua al contesto urbano di Milano. I fattori di "*Mileage degradation*" e di "*Fuel effect*" sono inclusi.

CO	-0,8%	PM scarico	+2,0%
NOx	-0,5%	FC	0,0%
NMVOC totali	-1,6%	CO2	0,0%
NMVOC evap.	-2,5%	SO2	-83,1%
Benzene	-0,9%	NH3	+0,5%
CH4	0,0%	N2O	-16,3%

Milano



Comune
di Milano



Conclusioni

Ad una prima analisi, le caratteristiche dei carburanti sembrano influenzare i risultati di COPERT4 in maniera limitata per quanto concerne gli inquinanti principali e l'ammoniaca, mentre il tenore di zolfo sembra avere una grande influenza sulla stima di emissione di N2O, gas climalterante, oltre che ovviamente di SO2, precursore del PM10. Da non sottovalutare l'effetto di T95 e n° di Cetano sulle emissioni di PM.

Risulta pertanto importante:

A) avere un quadro realistico aggiornato del tenore di zolfo nei carburanti venduti in Italia,

B) se possibile, disporre della percentuale di vendite dei carburanti con contenuto di zolfo < 50 mg/kg e < 10 mg/kg.

Ringraziamenti

Si ringrazia l'Ing. Franco Del Manso dell'Unione Petrolifera per aver fornito agli autori i dati relativi all'indagine 2006 sulla qualità dei carburanti in Italia.

Milano



Comune
di Milano

