

## Pirelli Ambiente Tecnologie SpA

Come ridurre le emissioni tipiche dei motori diesel: carburanti e tecnologie

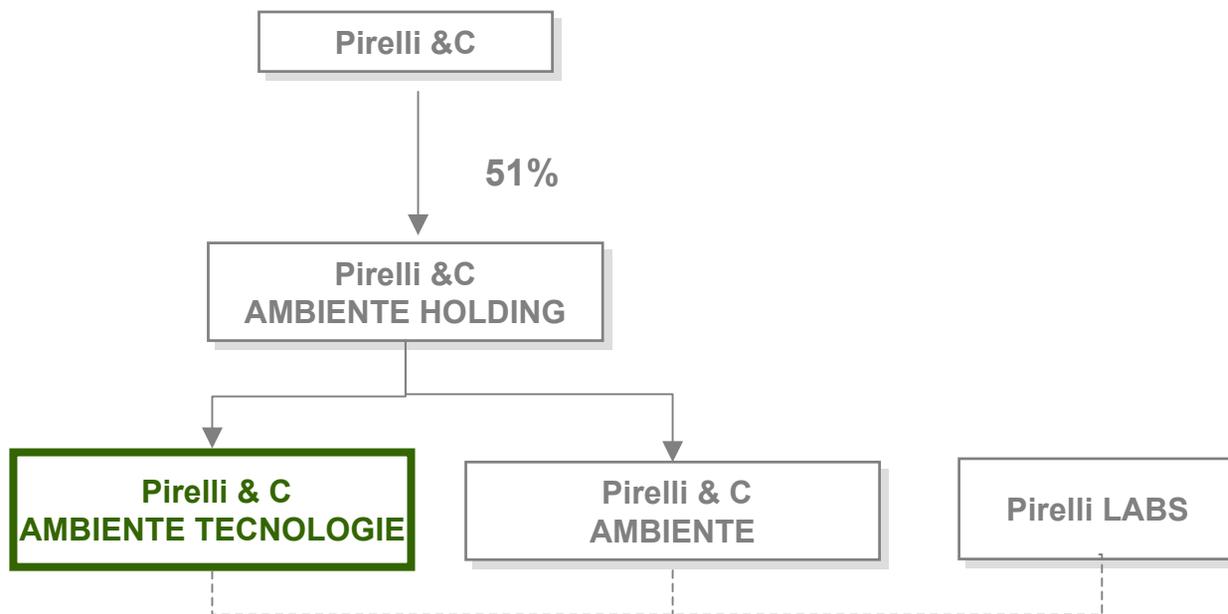
Ing. Carlo A. Bertoglio

*X° Expert Panel “Emissioni da trasporto su strada”  
S. Donato Milanese, 21 giugno 2005*





## PIRELLI AMBIENTE TECNOLOGIE: L'AZIENDA



- Fondata nel 1997, come Cam Tecnologie, opera nel settore delle tecnologie per l'ambiente.
- Leader nel mercato dei combustibili a basso impatto ambientale con **Gecam**, il **gasolio bianco™** amplia la propria offerta commerciale proponendo oggi sul mercato anche i **sistemi di trattamento dei gas di scarico** e i **sistemi per il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico**.



## PIRELLI AMBIENTE TECNOLOGIE: LE SOLUZIONI

▶ Gecam, il gasolio bianco™: un'emulsione di acqua in gasolio per la trazione e il riscaldamento in grado di ridurre di circa il 50% le polveri sottili



▶ Sistemi Filtranti per Particolato: sistemi di trattamento dei gas di scarico a base di carburo di silicio in grado di ridurre di oltre il 90% le emissioni di particolato emesse dai motori diesel



▶ Centraline per il monitoraggio dell'inquinamento atmosferico: hanno dimensioni e costi molto più contenuti rispetto alle centraline tradizionali, ampia autonomia in termini di alimentazione elettrica e consentono la trasmissione wireless via GSM (o GPRS) dei dati rilevati





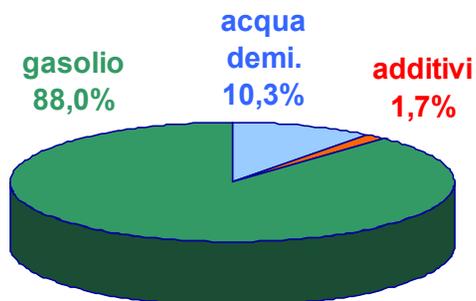
## GECAM, IL GASOLIO BIANCO™

Il gasolio bianco™ è una **EMULSIONE DI ACQUA IN GASOLIO**:

- **ECOLOGICA**
- **ADOTTABILE SUBITO**, senza la necessità di alcuna modifica ai motori e alle caldaie
- **AFFIDABILE**, ampiamente utilizzata
- Disponibile su **TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE** e **ALL'ESTERO**



**COMPOSIZIONE V/V  
PER MOTORI HEAVY DUTY E CALDAIE**





## GECAM, IL GASOLIO BIANCO <sup>TM</sup>: RISULTATI AMBIENTALI

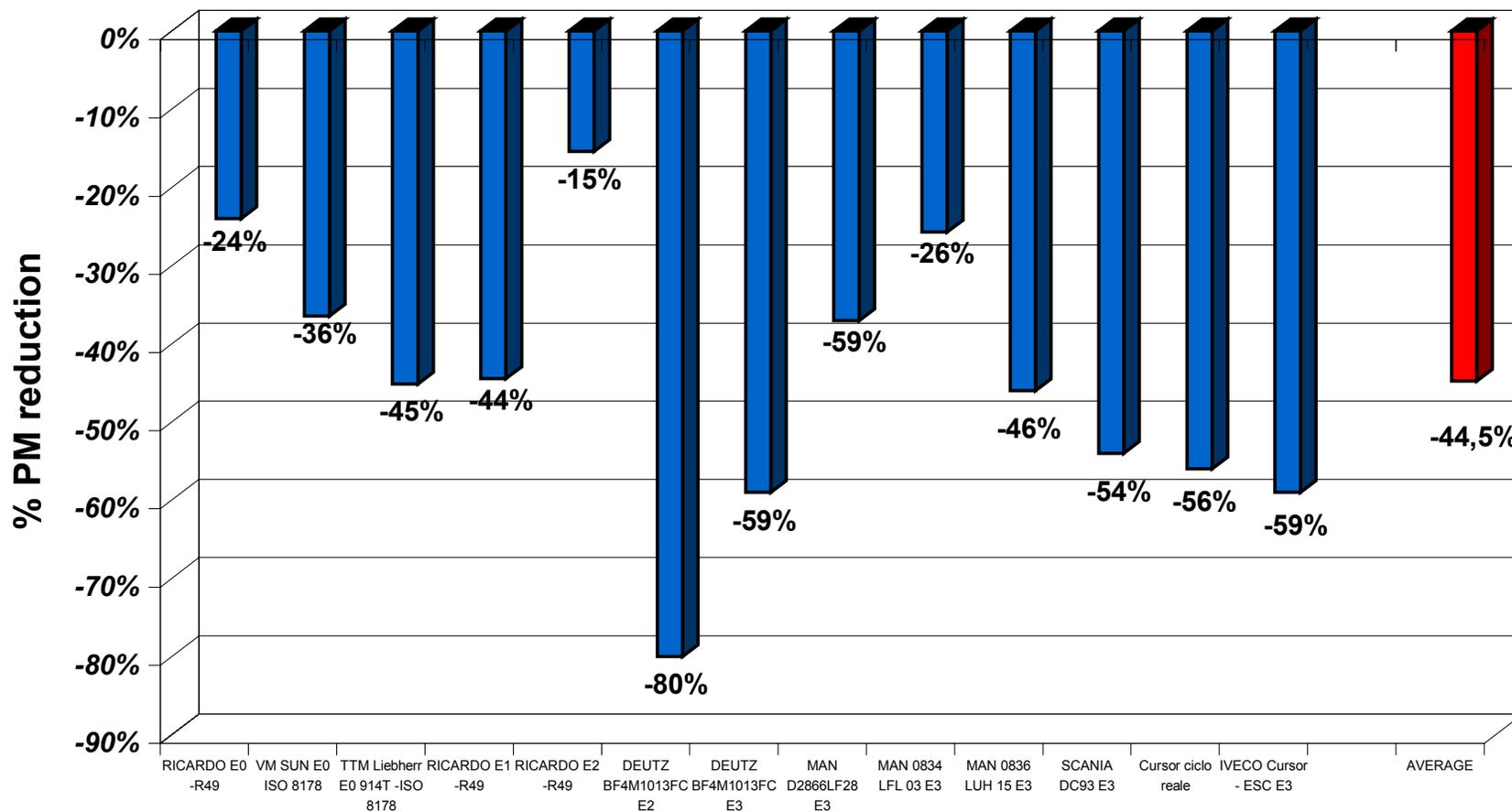
Svariati test sono stati condotti presso i principali laboratori italiani ed europei (tra cui Stazione Sperimentale per i Combustibili di San Donato Milanese e JRC di Ispra). I risultati delle sperimentazioni svolte sono riassunti di seguito:

TRAZIONE		RISCALDAMENTO	
PM	-40%	PM	-60%
NOx	-5%/-15%	NOx	-10%/--30%
CO	0/-20%	CO	-50%
HC	-10%/+20%	SO <sub>2</sub>	-72%*
Distribuzione granulometrica PM	riduzione in tutto lo spettro		
IPATEQ	riduzione dimostrata da ENI/JRC		

\* Grazie al ridotto contenuto di zolfo del gasolio base



# GECAM™ TRAZIONE: RISULTATI AMBIENTALI - PM

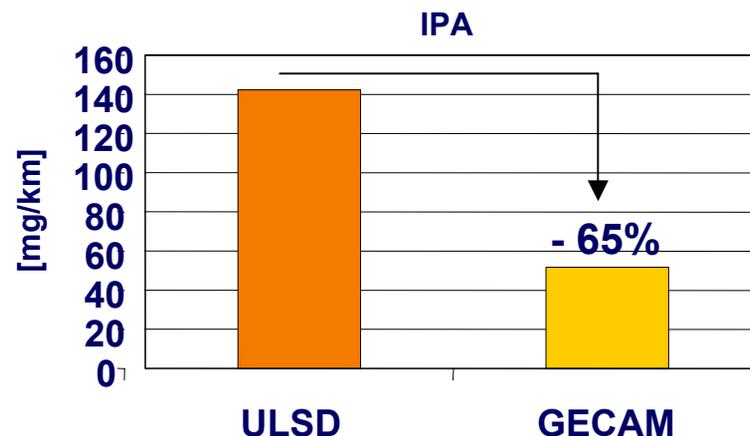
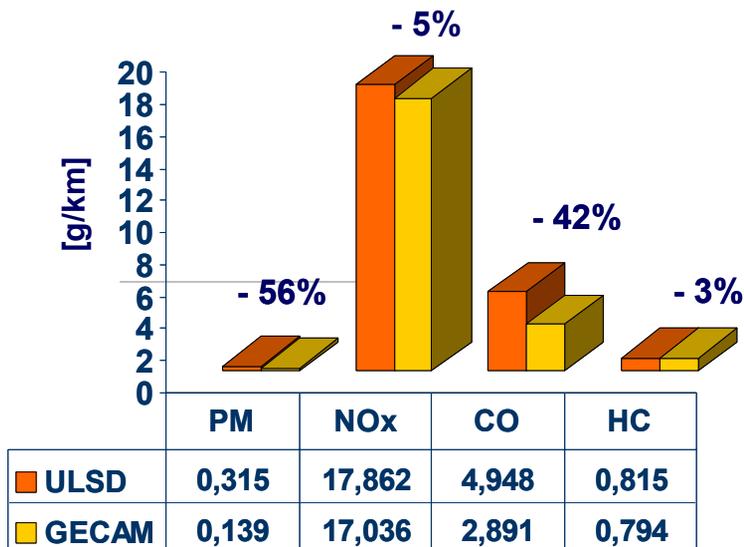
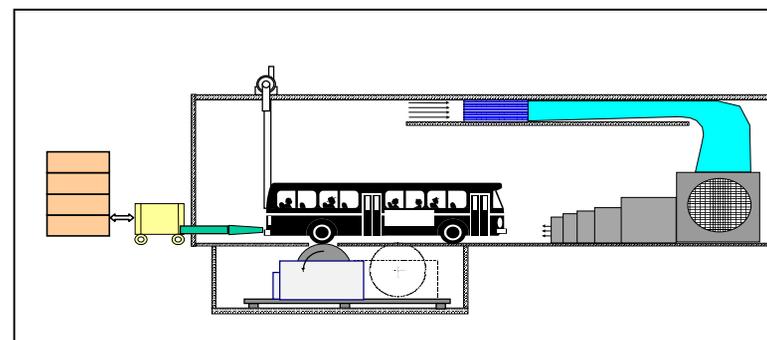
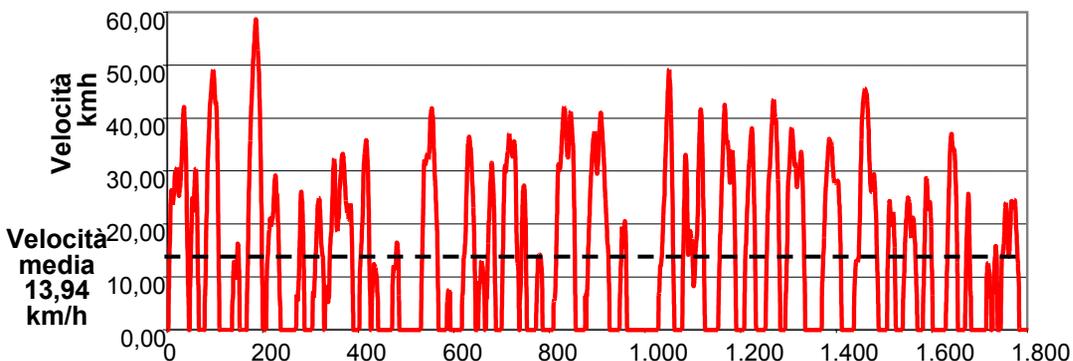




# GECAM™ TRAZIONE: TEST SU CICLO REALE URBANO

**Veicolo: autobus urbano IVECO Euro 3 - Motore: IVECO Cursor F2B 8**

**Ciclo: ATM Milano, linea 61 (ciclo urbano, linea centrale)**

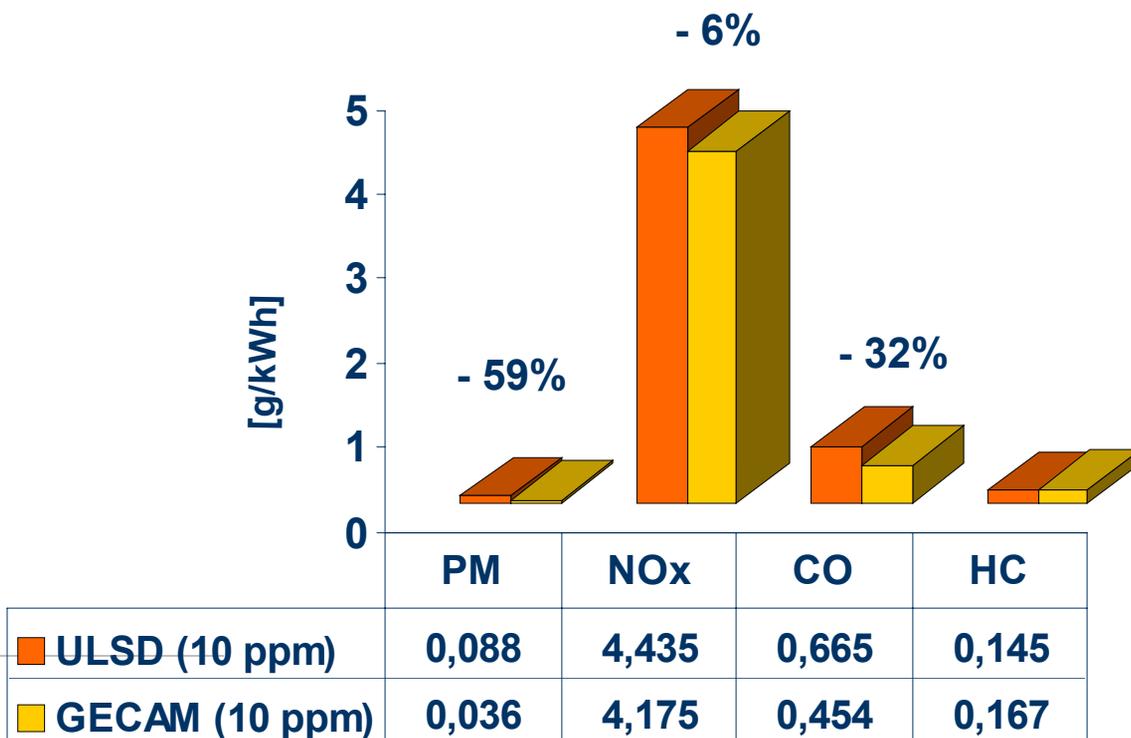




## GECAM™ TRAZIONE: TEST SU CICLO STAZIONARIO ESC

Motore: Heavy Duty Iveco-Cursor in configurazione Euro 3.

Ciclo: stazionario ESC





# GECAM™ TRAZIONE: TEST SU CICLO STAZIONARIO ESC

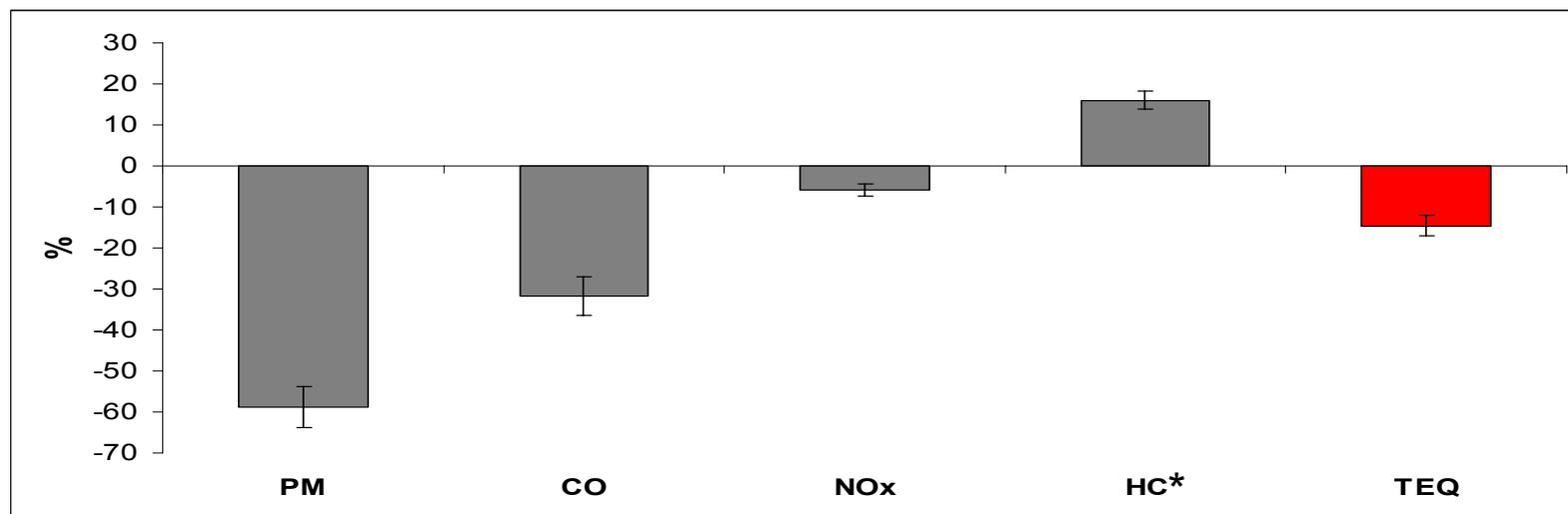


EUROPEAN COMMISSION  
JOINT RESEARCH CENTRE

Institute for Environment and Sustainability  
Emissions and Health Unit  
I-21020 Ispra (VA) Italy



## EURO-3 HD engine



PM= Polveri sottili

CO= Monossido di carbonio

NO<sub>x</sub>= Ossidi di azoto

HC= Idrocarburi incombusti\*

TEQ: Indice di Tossicità Equivalente

\* I valori rilevati di HC sono del 75% inferiori rispetto al limite previsto

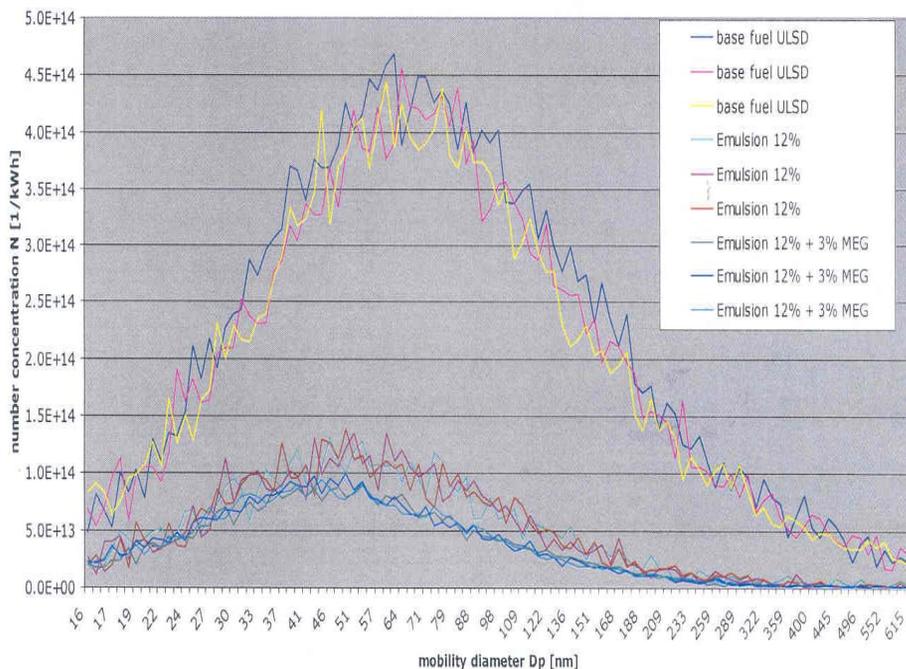


# GECAM™ TRAZIONE: EFFETTO SULLA DISTRIBUZIONE DEL PARTICOLATO

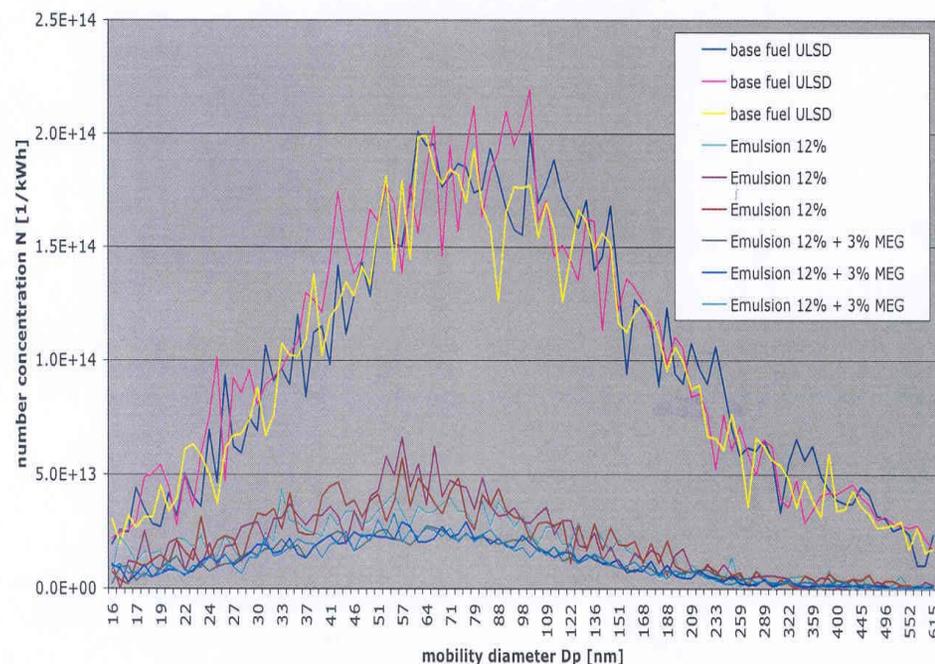
Effetto sulle nanoparticelle a piena potenza

Effetto sulle nanoparticelle a coppia massima

Particulate size distribution SMPS  
1.) Operating point 2050rpm/100%\_1018Nm, 3 spectrums



Particulate size distribution SMPS  
8.) Operating point 1080rpm/100%\_1100Nm, 3 spectrums



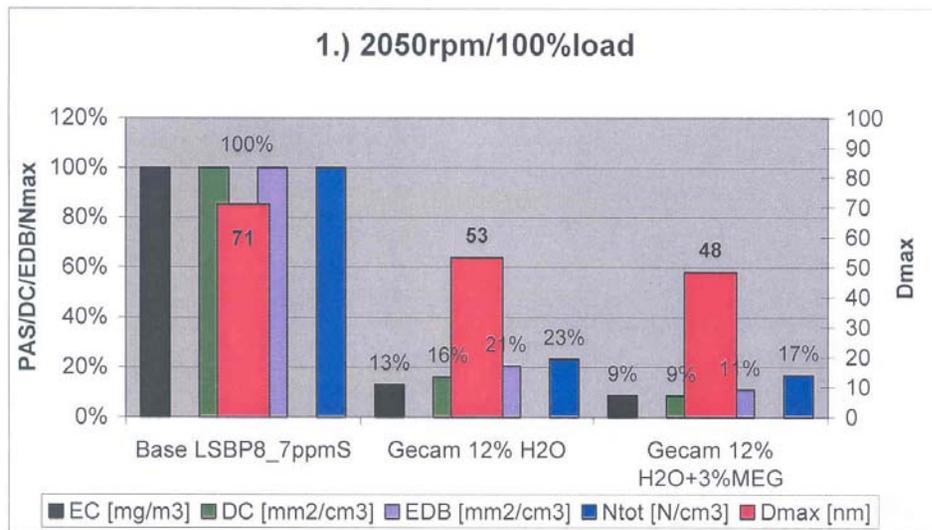


# GECAM™ TRAZIONE: EFFETTO SULLA DISTRIBUZIONE DEL PARTICOLATO

Effetto sulle nanoparticelle a piena potenza

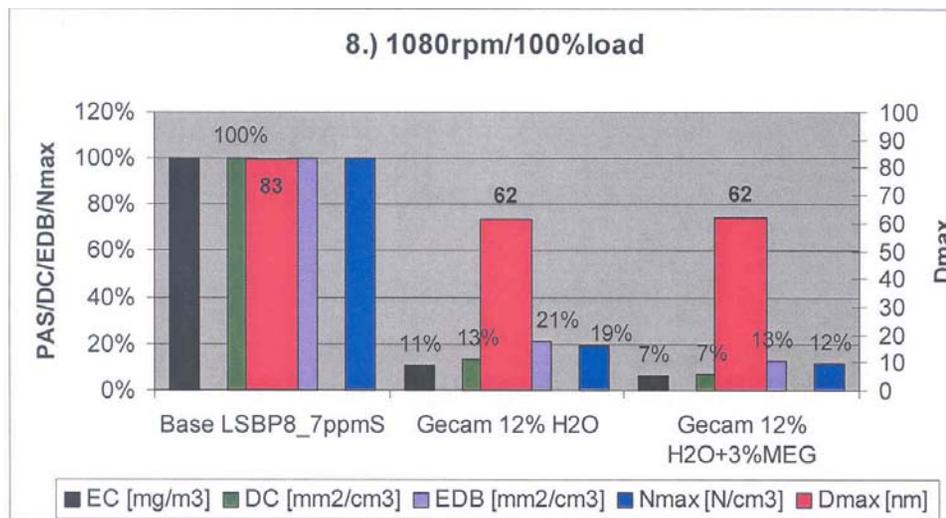
Effetto sulle nanoparticelle a coppia massima

1.) 2050rpm/100%load



EC = elemental carbon DC/EDB(prototype)= particle surface N = particle number

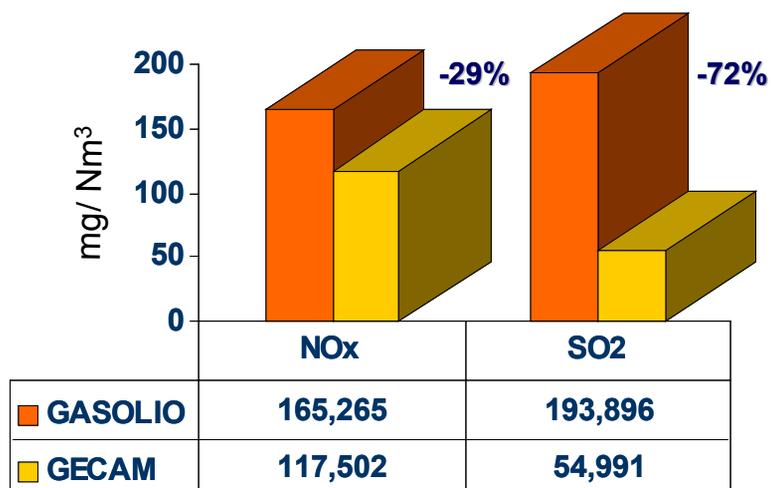
8.) 1080rpm/100%load



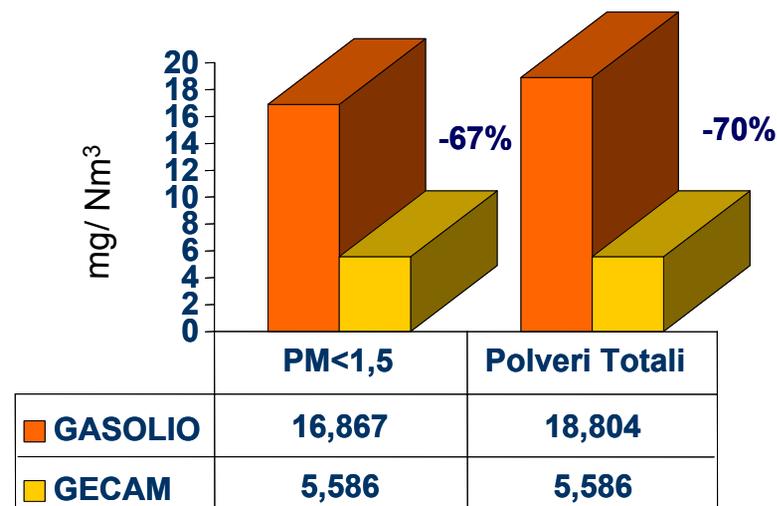
EC = elemental carbon DC/EDB(prototype)= particle surface N = particle number



## GECAM™ RISCALDAMENTO: RISULTATI AMBIENTALI – SGS



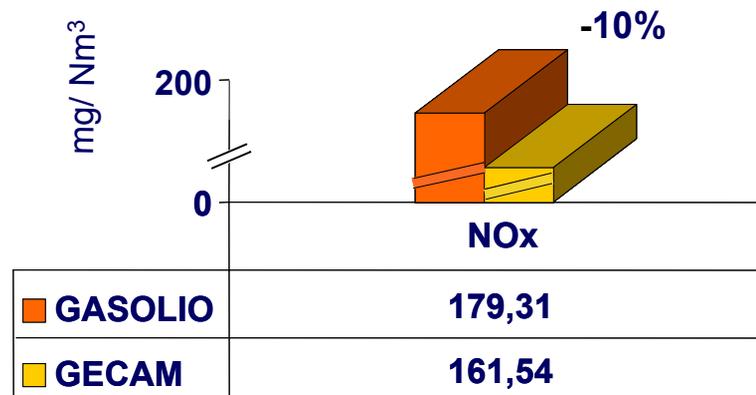
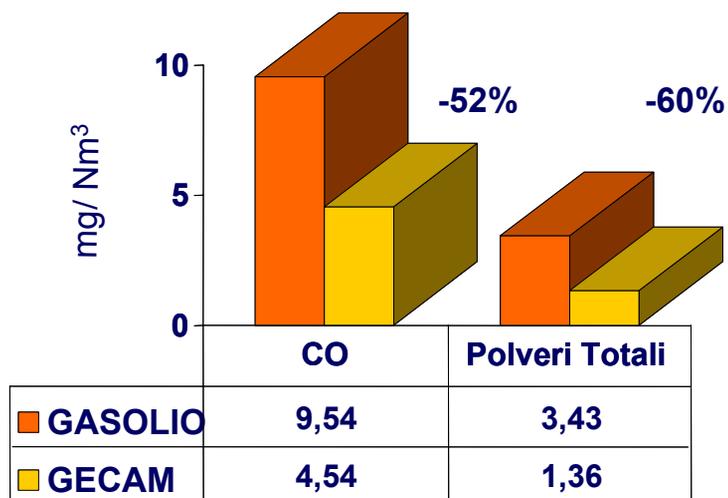
\*Emissioni riferite al 3% di ossigeno



\*Emissioni riferite al 3% di ossigeno



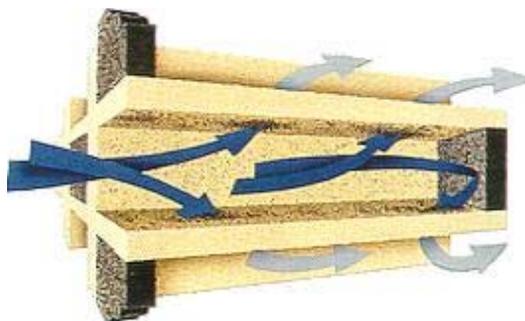
## GECAM™ RISCALDAMENTO: RISULTATI AMBIENTALI – COMUNE DI MILANO, TEST SU 10 IMPIANTI TERMICI





## SISTEMI FILTRANTI PER PARTICOLATO

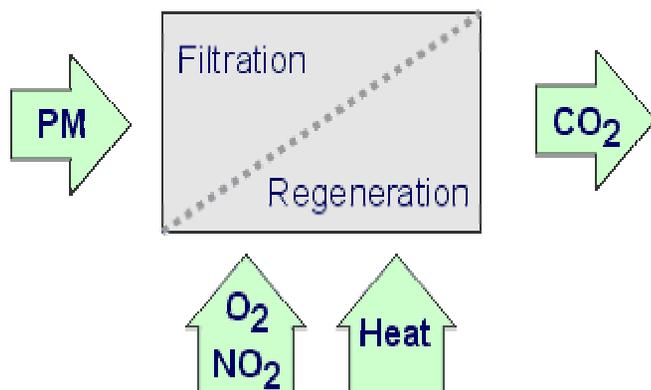
- Pirelli Ambiente Tecnologie costruisce sistemi di filtrazione del particolato in grado di abbattere di oltre il **90%** le emissioni di particolato.
- Per la costruzione dei propri sistemi di filtrazione Pirelli Ambiente Tecnologie utilizza supporti alveolari in **carburo di silicio**, materiale che presenta caratteristiche uniche di resistenza alle alte temperature ed agli sbalzi termici.
- Un materiale quindi particolarmente adatto per applicazioni di **retrofit**





## SISTEMI FILTRANTI PER PARTICOLATO

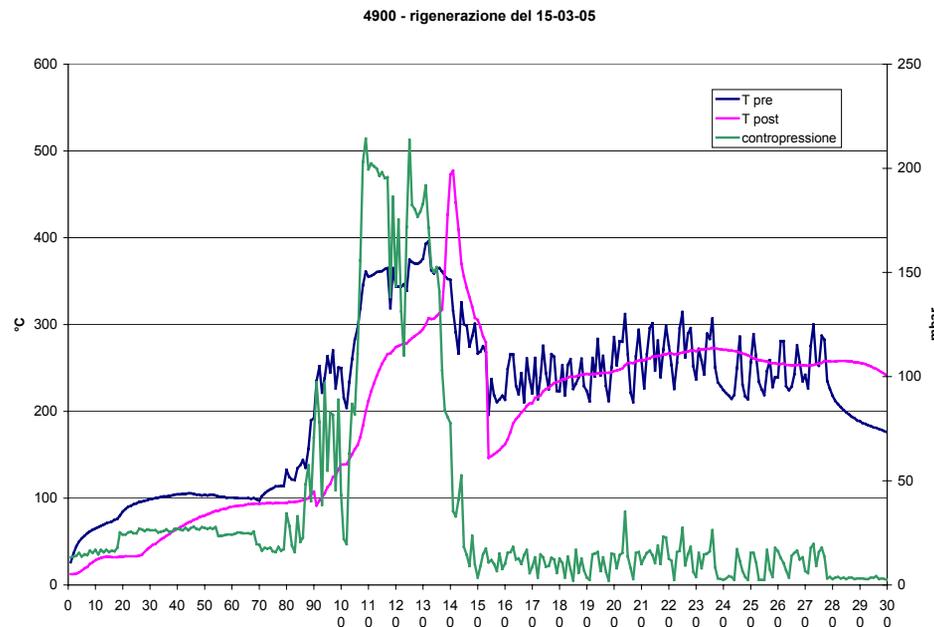
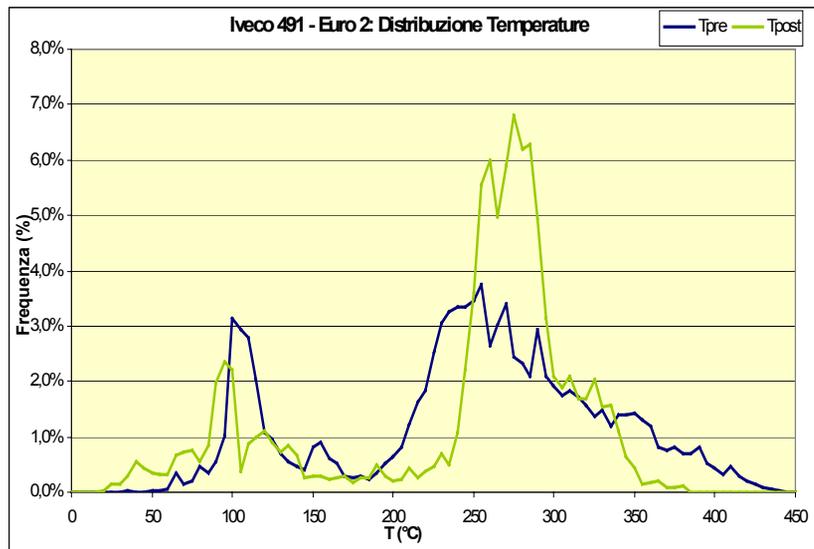
- Il particolato che si accumula sul filtro viene rigenerato in continuo grazie alla presenza di un catalizzatore. Questo può essere sotto forma di un additivo organometallico a base di ferro aggiunto al carburante attraverso un sistema di dosaggio a bordo veicolo o sotto la forma di un coating catalitico di metalli nobili.
- Entrambi i sistemi permettono di abbassare la temperatura di combustione del Soot a circa 250-280°C. Potendo variare il dosaggio l'additivo permette l'adattamento della soluzione nel caso di un Retrofit.





## SISTEMI FILTRANTI PER PARTICOLATO

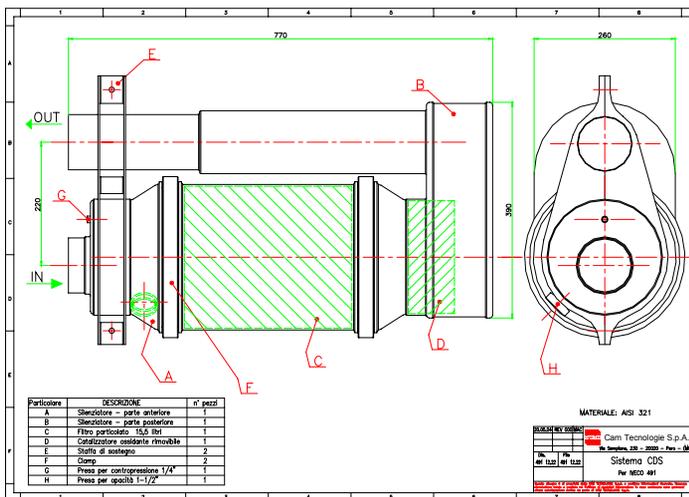
- La temperatura che si raggiunge allo scarico del veicolo è il parametro più importante per il buon funzionamento del sistema.
- Pirelli Ambiente Tecnologie effettua un monitoraggio delle temperature in esercizio prima di decidere come applicare il sistema ad un veicolo.
- L'immagine a destra mostra un evento di rigenerazione del filtro in esercizio.





## SISTEMI FILTRANTI PER PARTICOLATO

- Il sistema filtrante viene alloggiato in una marmitta progettata per sostituire il silenziatore originale senza rendere necessarie modifiche al veicolo.
- Pirelli Ambiente Technologie progetta il nuovo silenziatore al fine di rispettare i limiti di rumorosità del veicolo.

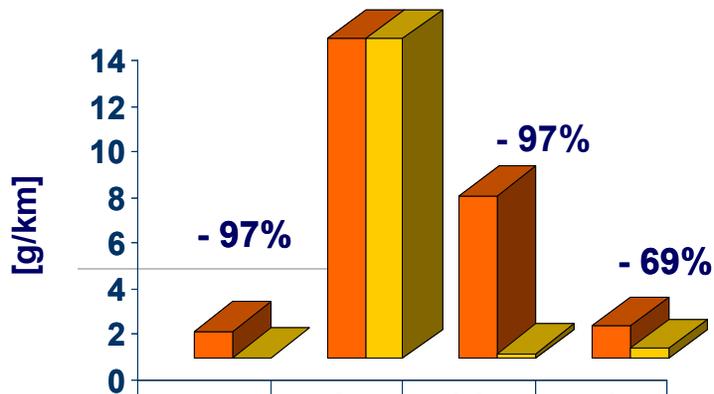
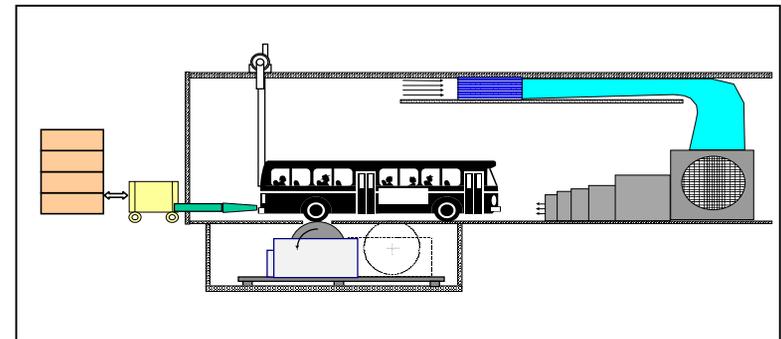
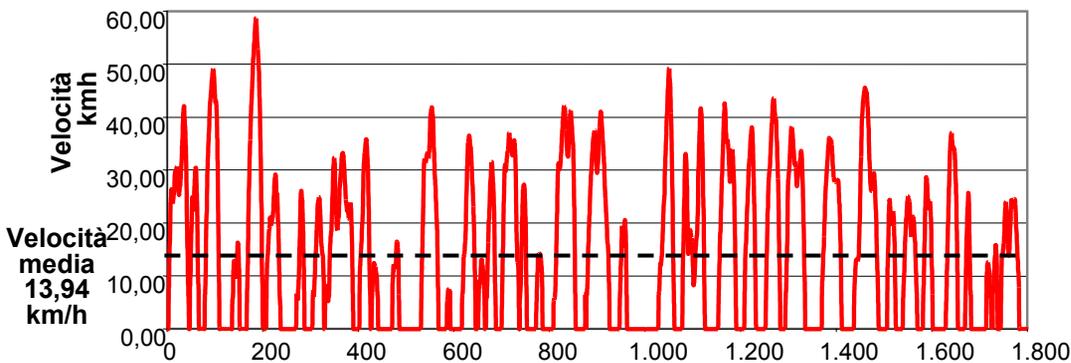




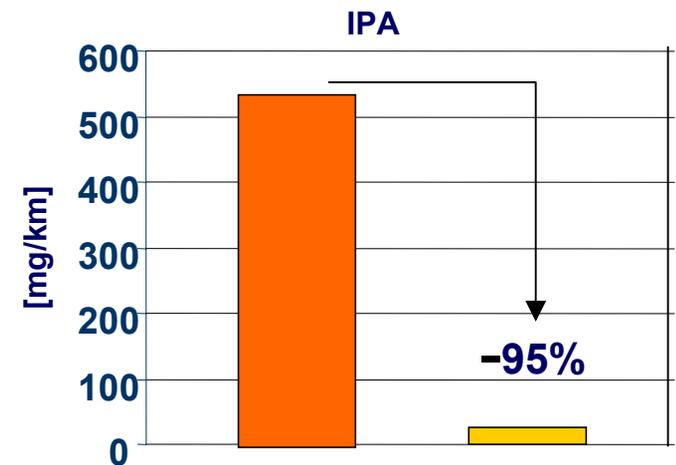
# SISTEMI FILTRANTI PER PARTICOLATO: TEST SU CICLO REALE URBANO

Veicolo: autobus urbano IVECO Euro 2 - Motore: IVECO 8360

Ciclo: ATM Milano, linea 61 (ciclo urbano, linea centrale)



	PM	NOx	CO	HC
Senza Filtro	1,169	14,293	7,139	1,403
Con Filtro	0,033	14,342	0,206	0,433

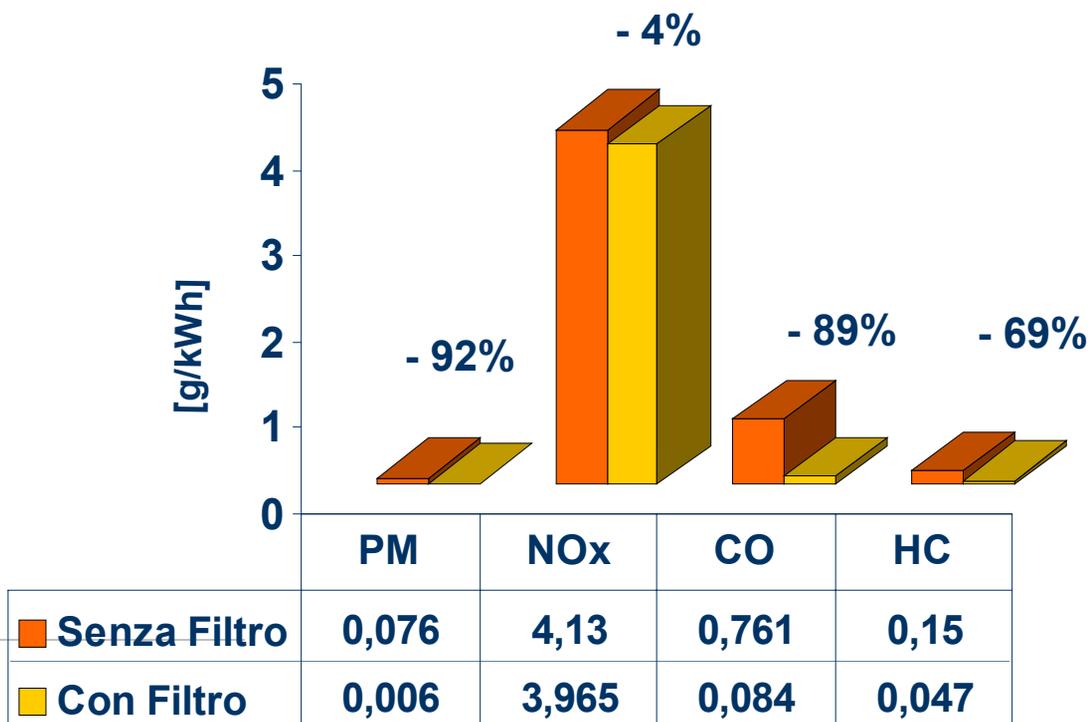




## FILTRI PER PARTICOLATO: TEST SU CICLO STAZIONARIO ESC

Motore: Heavy Duty Iveco-Cursor in configurazione Euro 3.

Ciclo: stazionario ESC

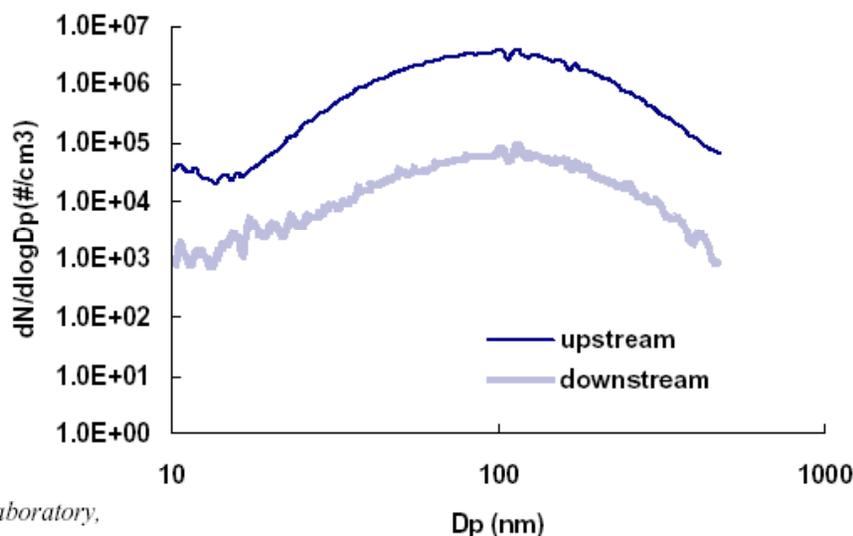


I risultati sopra indicati si riferiscono al sistema completo: filtro e catalizzatore ossidante



## SISTEMI FILTRANTI PER PARTICOLATO: EFFICIENZA DI FILTRAZIONE DELLE NANOPARTICELLE

- Test eseguito nel centro prove *Aerosol and Particle Technology Laboratori – Termy Tessaloniky (Grecia)* su motore 1,9 lt con iniezione common-rail allo scopo di verificare la riduzione di particolato sull'intero spettro di emissione caratteristico dei motori di nuova generazione. Test eseguiti mediante l'impiego di un apparecchio SMPS in grado di rilevare la concentrazione di particelle di particolato comprese tra 16 e 1000 nm.
- Il grado di filtrazione delle nanoparticelle, ottenuto dal filtro Liqtech – utilizzato da Pirelli Ambiente Tecnologie - è superiore al 99% sull'intero spettro di emissione.



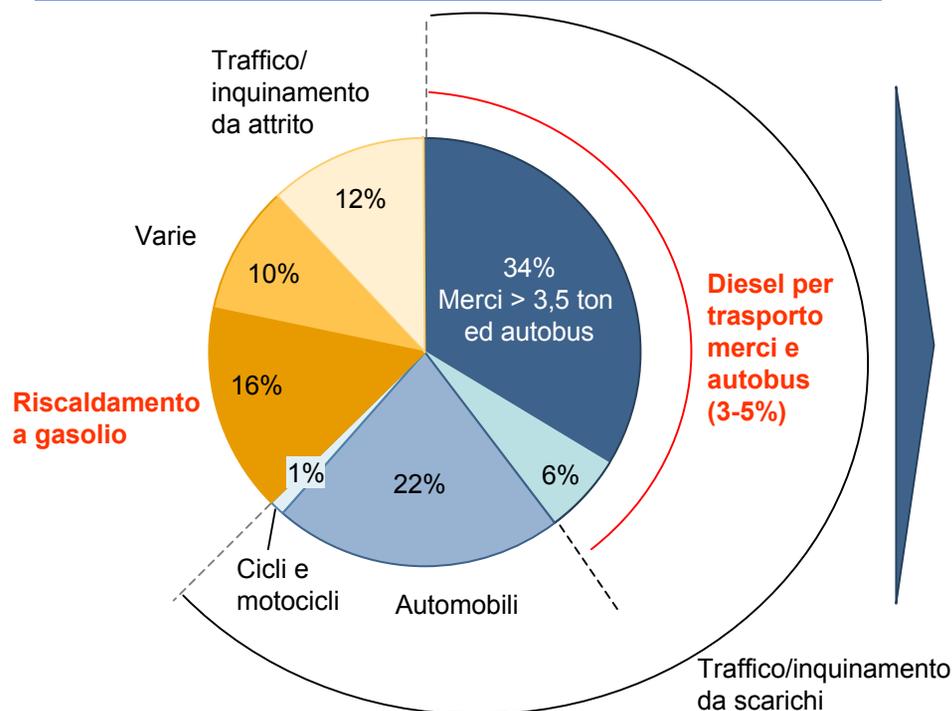
## Inquinamento da polveri sottili nelle aree metropolitane: l'esempio di Milano



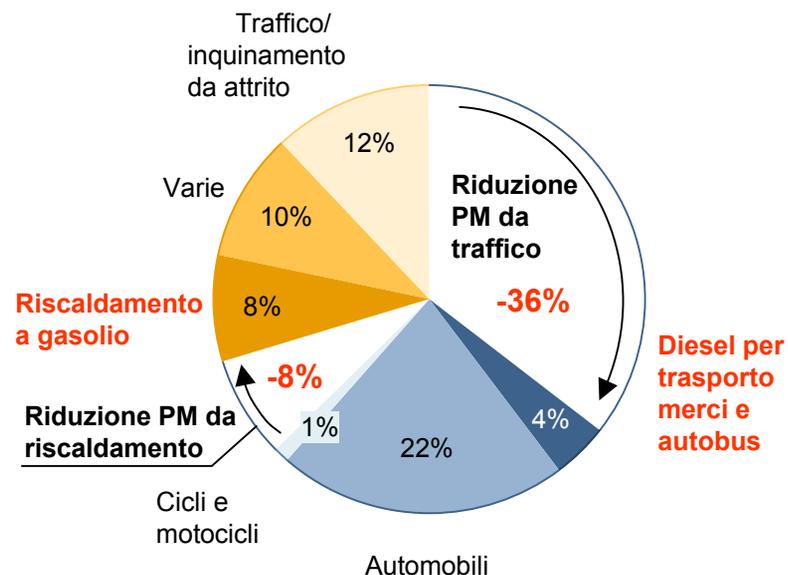


# IL PROBLEMA PIÙ URGENTE: L'INQUINAMENTO DA POLVERI SOTTILI NELLE AREE METROPOLITANE - L'ESEMPIO DI MILANO

Oggi



Potenziale riduzione di polveri sottili con le soluzioni Pirelli Ambiente = -44% di PM

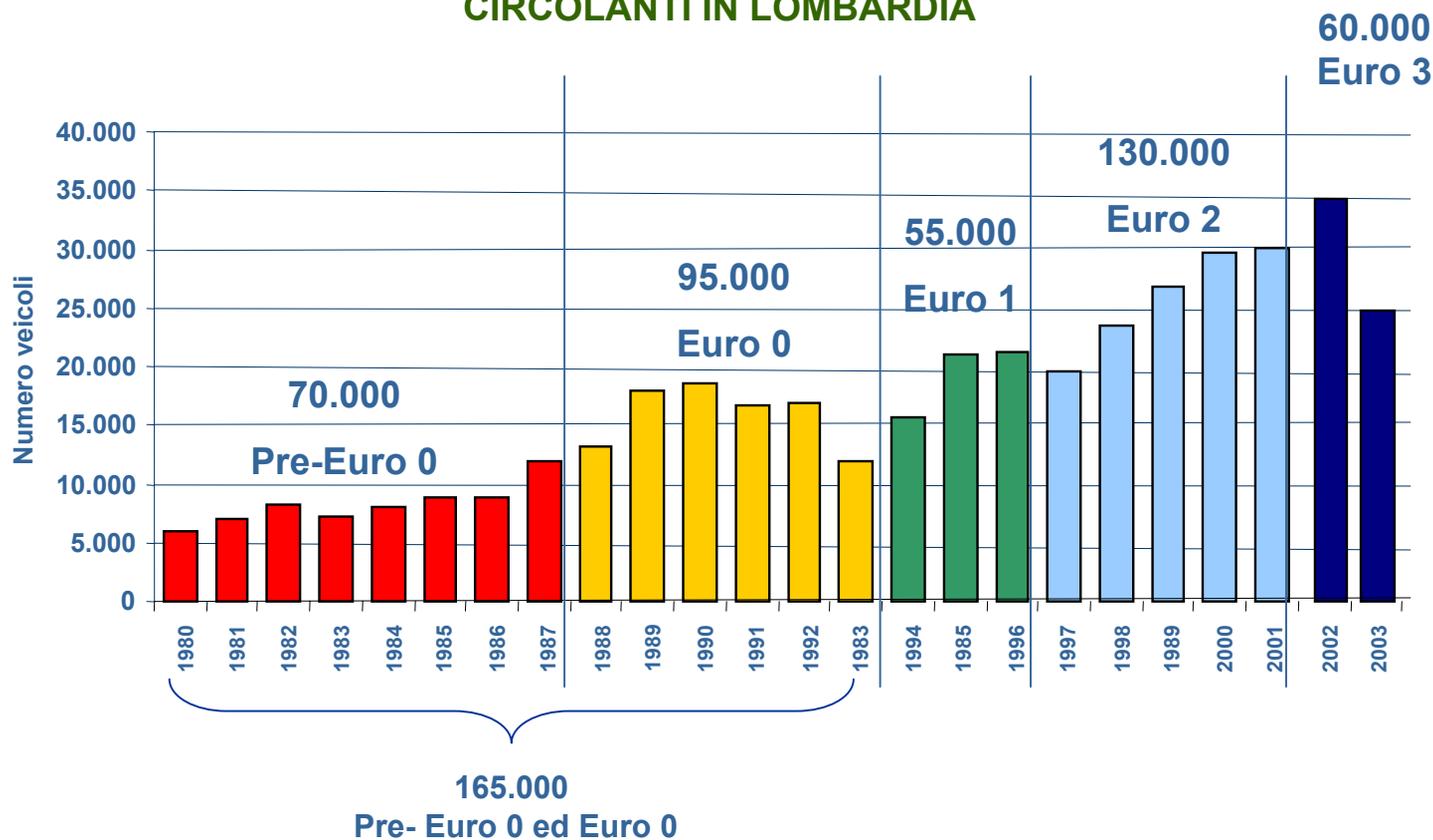


Nel periodo invernale l'incidenza delle polveri emesse dagli impianti di riscaldamento sale al 27%



## ANALISI PER CLASSI DI ETA' DEL PARCO CIRCOLANTE DEI VEICOLI DIESEL MERCI ED AUTOBUS

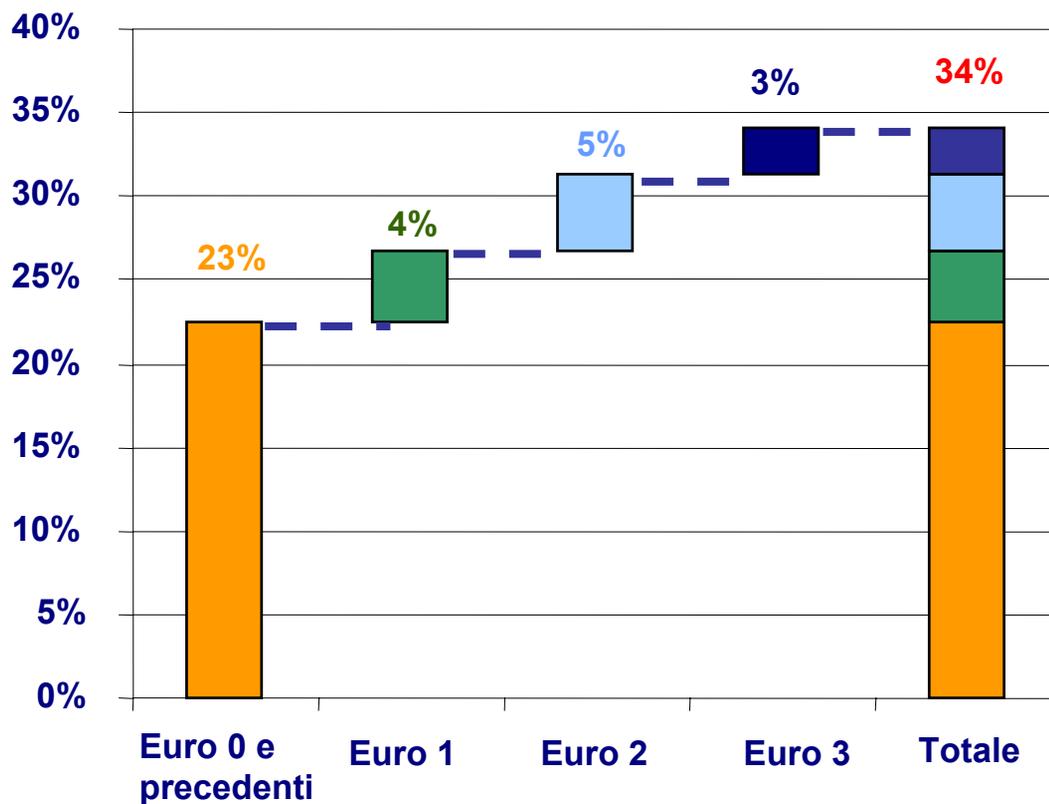
**410.000 VEICOLI DIESEL MERCI ED AUTOBUS  
CIRCOLANTI IN LOMBARDIA**





## ANALISI PER MOTORIZZAZIONE DELLE EMISSIONI DI POLVERI SOTTILI DEI VEICOLI DIESEL PESANTI: MERCI E AUTOBUS

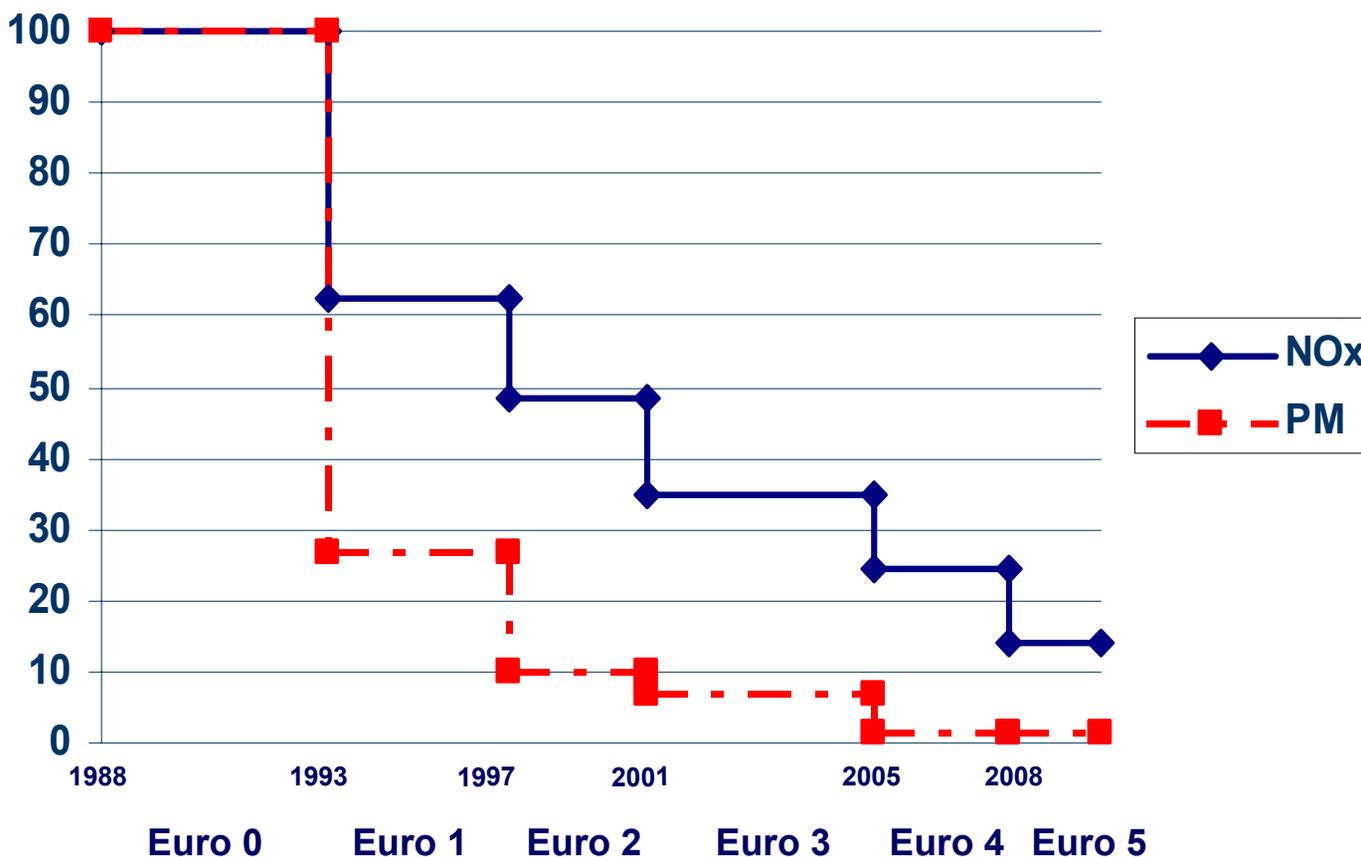
Il 40% circa dei veicoli merci con peso > di 3,5 ton ha una anzianità di oltre 15 anni ed è equipaggiato con motorizzazioni euro 0 o pre euro 0 caratterizzate da elevatissime emissioni inquinanti.





## EVOLUZIONE DEI MOTORI DIESEL HEAVY DUTY

Fatte 100 le emissioni tipiche di un motore Euro 0 Heavy Duty per autobus, i limiti normativi Euro IV hanno imposto una riduzione del PM di oltre il 98% e degli NOx di oltre il 75%.





## L'IMPATTO DELLE SOLUZIONI PIRELLI AMBIENTE TECNOLOGIE

### Riscaldamento

Gecam™



**Riduzione del 50% di PM= - 8% delle polveri** sul totale delle **aree critiche** (dove il riscaldamento incide per il 16%)

### Traffico

Gecam™

Per veicoli Euro 0 e precedenti



**Riduzione del 50% di PM**

+

Filtri per particolato

Per autobus e veicoli merci



**Riduzione del 90% di PM= - 36% delle polveri** emesse allo scarico dai trasporti su strada sul totale delle **aree critiche** (dove autobus e veicoli merci incidono per il 40%)

**Impatto complessivo: - 44% di PM**

*Grazie per l'attenzione*

**PIRELLI**  
AMBIENTE

