

# **Valutazione delle emissioni di inquinanti da parte del parco veicolare dell'area urbana di Forlì**

**Andrea Zanfini**

# INQUINAMENTO DA TRAFFICO VEICOLARE



## **Inquinamento atmosferico di origine antropica:**

- Grandi e piccole sorgenti fisse
- Sorgenti mobili

## **Problemi della mobilità:**

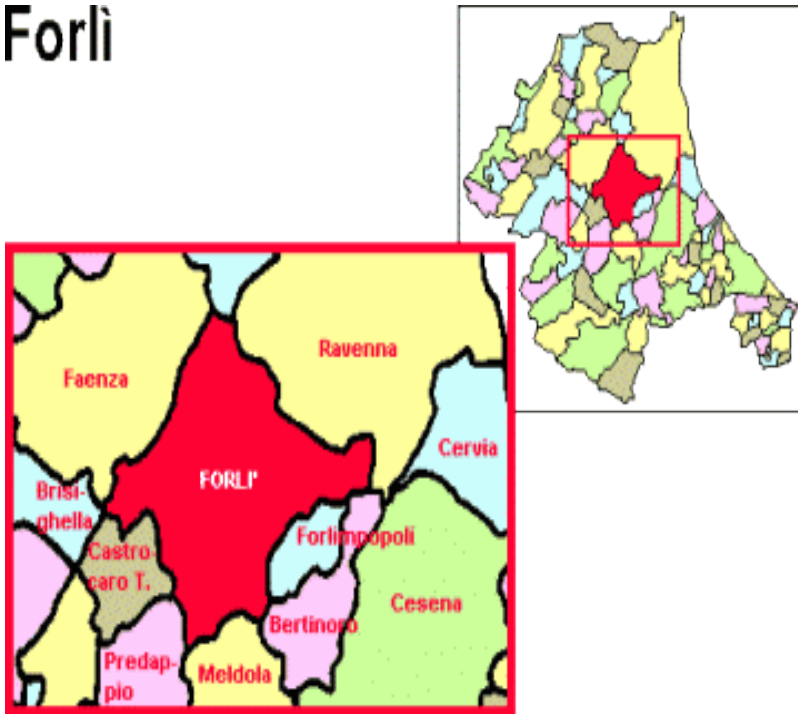
- Elevato numero di veicoli
- Congestione del traffico
- Parco veicolare vecchio

## **Difficoltà degli interventi sul comparto del traffico:**

- Maggiore dispersione nel territorio
- Minore reperibilità delle informazioni
- Forte difficoltà di controllo

# OBIETTIVO DELLO STUDIO

Forlì



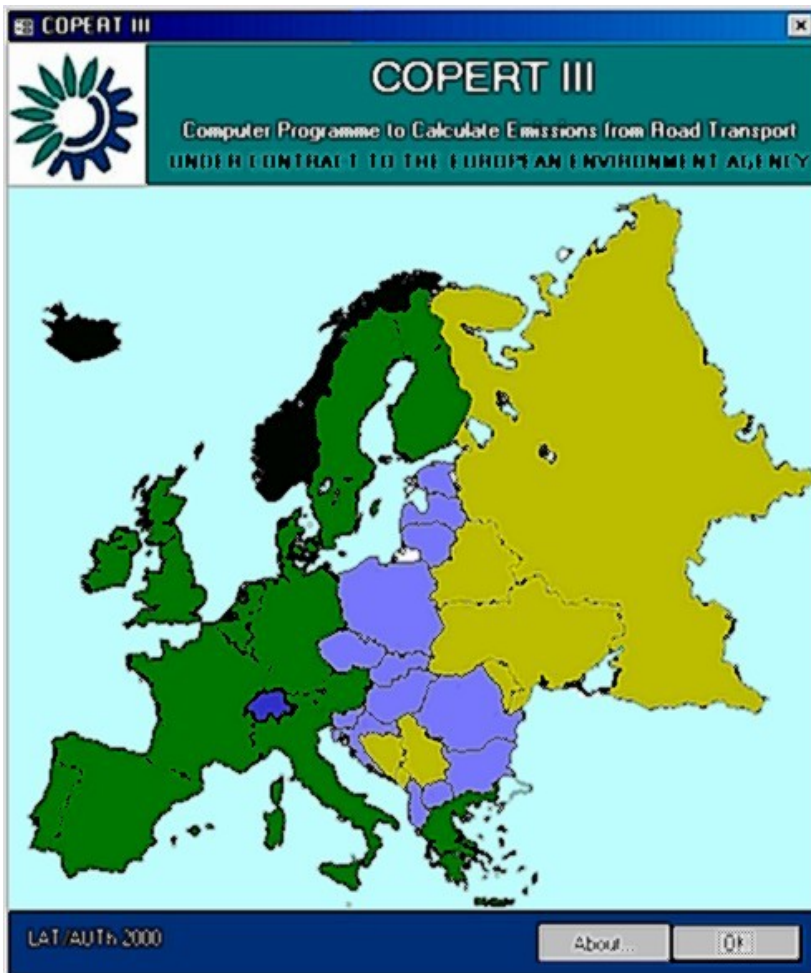
**Analisi dello scenario reale (2004) del Comune di Forlì riguardo a:**

- Caratteristiche del parco veicolare
- Emissioni dei principali inquinanti prodotti dal traffico veicolare
- Classi veicolari che contribuiscono maggiormente alla totalità emissiva

**Analisi dell'ipotetico scenario futuro del Comune di Forlì proiettato al 2010 col fine di:**

- Valutare la possibile evoluzione del parco veicolare
- Stimare le emissioni prodotte dal parco veicolare ipotizzato
- Confrontare lo scenario emissivo di base (2004) con quello stimato (2010)

# IL MODELLO COPERT III



**CORINE** – La CEE intraprende questo programma sperimentale al fine di raccogliere ed organizzare le informazioni sullo stato dell'ambiente della Comunità.

**CORINAIR** – Programma di ricerca europeo per la realizzazione dell'inventario nazionale delle emissioni.

**COPERT** – Programma di calcolo specifico per computer indicato dall'EEA, finalizzato a rendere operativa la metodologia CORINAIR.

# METODOLOGIA COPERT

$$E_{\text{total}} = E_{\text{hot}} + E_{\text{cold}} + E_{\text{evap}}$$

$$E_{\text{hot}} = N * x/c.g.* FE_{\text{hot}}$$

$$E_{\text{cold}} = \beta * N * x/c.g.* FE_{\text{hot}} * [(FE_{\text{cold}} / FE_{\text{hot}}) - 1]$$

$$E_{\text{evap};\text{NMVOC}} = 365 * N * (FE_{\text{d}} + FE_{\text{as}}) + R$$

$$E(\text{CO}_2, \text{SO}_2 \text{ e MP}) = E_{\text{calc}} * (FC_{\text{stat}} / FC_{\text{calc}})$$

## Modifiche apportate al modello:

- I veicoli a metano
- Le PM10

# **SCENARIO 2010**

## **IPOTESI DI BASE**

### **Scenario statico:**

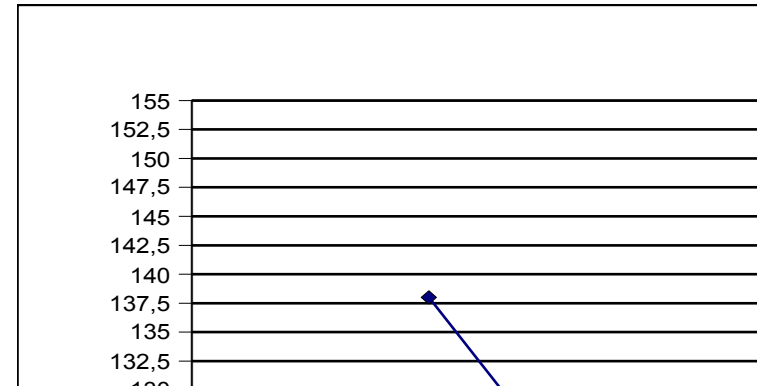
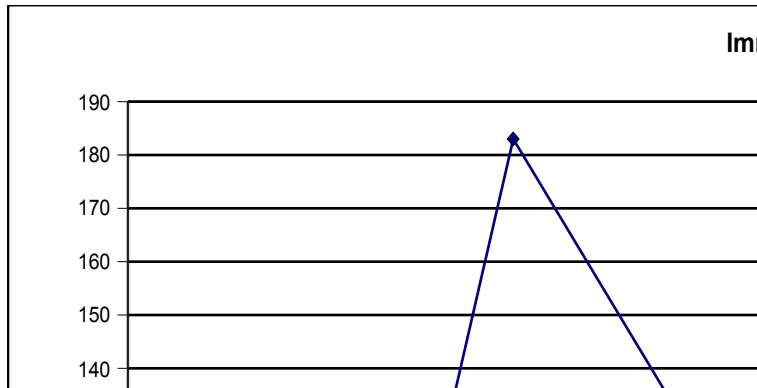
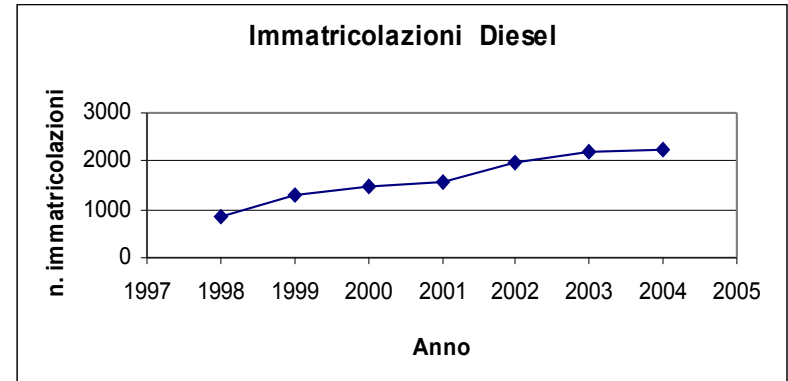
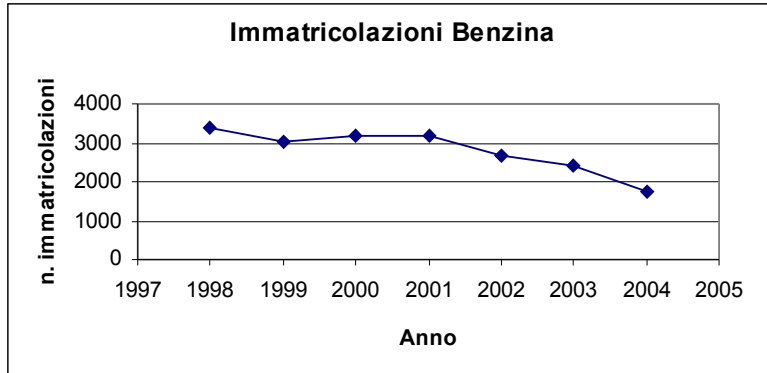
- Parco veicoli costante
- L'unica variazione è rappresentata dal numero di veicoli appartenente a ciascuna classe
- Le nuove immatricolazioni rinnovano il parco
- Rientrano in questo scenario le macroclassi delle auto e degli autobus

### **Scenario dinamico:**

- Variazione, positiva o negativa, del parco veicoli
- Variazione nel numero dei veicoli appartenenti a ciascuna classe veicolare
- Non tutte le nuove immatricolazioni rinnovano il parco
- Rientrano in questo scenario le macroclassi dei veicoli merci e dei motocicli

**Totale sostituzione dei veicoli pre-EURO/Convenzionali con veicoli EURO IV**

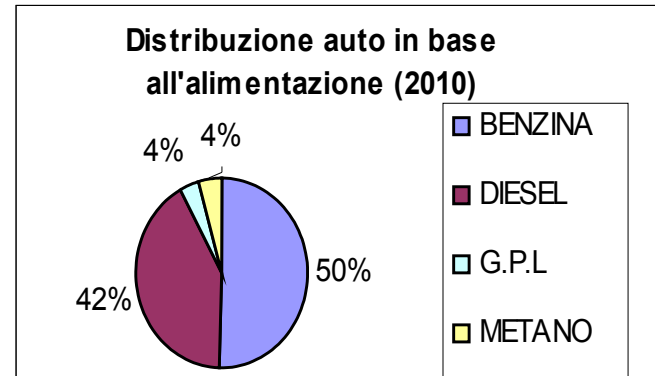
# LE AUTOVETTURE



Sulla base dei trend passati ho ipotizzato le seguenti variazioni percentuali annue delle nuove immatricolazioni:

- Autovetture alimentate a benzina: - 10%
- Autovetture alimentate a gasolio: + 5%
- Autovetture alimentate a G.P.L. e a Metano: + 10%

# DISTRIBUZIONE AUTO

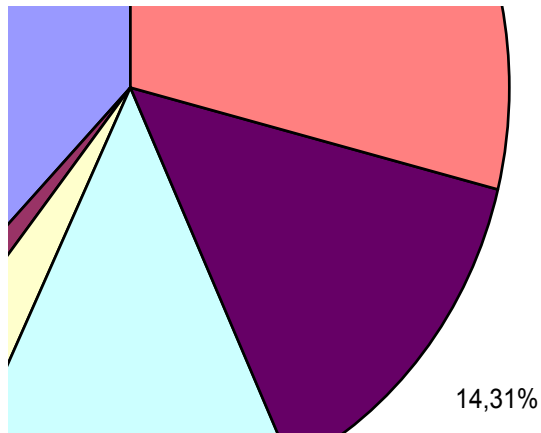


23,37

- Il rinnovo del parco (circa 24000 nuove immatricolazioni) porterebbe nel 2010 alla sostituzione totale delle auto pre-EURO e a quella parziale delle auto EURO I
- Variazione significativa della percentuale delle auto a benzina (negativa) e delle auto diesel (positiva)
- Rimane costante la distribuzione in base alla cilindrata

# DISTRIBUZIONE VEICOLI MERCI

Per i veicoli merci è stato ipotizzato un aumento pari al 5% annuo ed un rinnovo del parco pari al 6%.



- L'aumento ipotizzato (5%) dei veicoli merci porterebbe ad un'espansione del parco pari a circa 3000 veicoli
- Il rinnovo previsto (6%) porterebbe alla totale sostituzione dei veicoli convenzionali e a quella parziale degli EURO I/Stage I
- La distribuzione dei veicoli secondo la capacità di carico (t) è costante

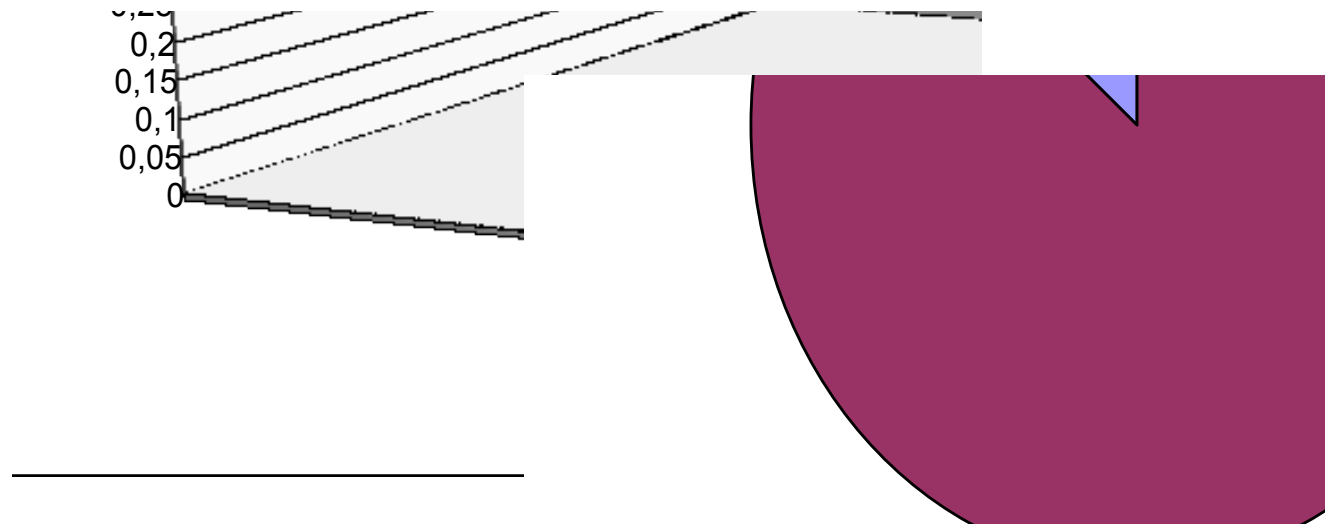
# DISTRIBUZIONE AUTOBUS



- Il rinnovo ipotizzato dovrebbe portare alla totale sostituzione degli autobus convenzionali; parte di questa sostituzione sarà effettuata con autobus a metano
- La distribuzione percentuale dei veicoli in base al servizio effettuato (urbano o extraurbano) rimarrà costante

# DISTRIBUZIONE MOTOCICLI

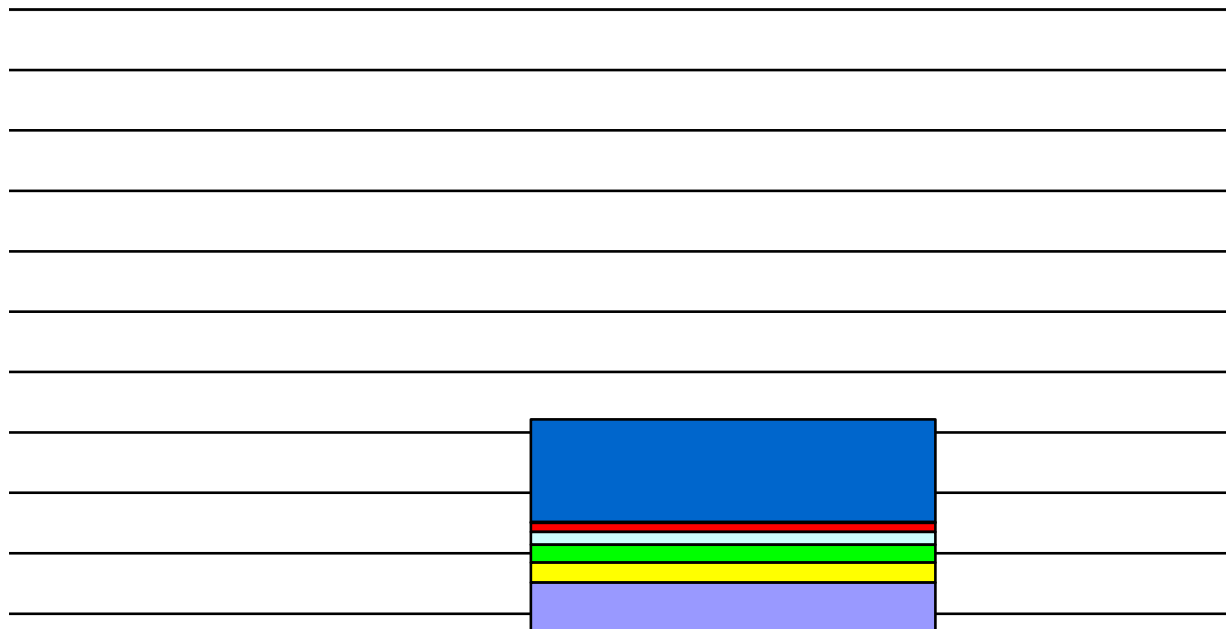
Per i motocicli è stato ipotizzato un aumento pari al 3% annuo ed un rinnovo del parco pari al 5%.



- L'aumento ipotizzato (3%) porterebbe il parco di Forlì da circa 10000 motocicli nel 2004 a circa 12000 nel 2010
- Il rinnovo stimato (5%) porterebbe alla sostituzione parziale dei veicoli convenzionali e non totale come per le altre macroclassi
- La distribuzione percentuale tra le varie classi veicolari rimane invariata

# EMISSIONI 2004/2010

**emissioni CO**



**Variazione percentuale totale: - 50%**

**Variazioni significative rispetto al totale:**

Auto benzina (-60%)

Motocicli (- 10%)

Auto G.P.L. (- 64%)

Auto diesel (+ 15%)

# EMISSIONI 2004/2010

missioni NOx



**Variazione percentuale totale: - 48%**

**Variazioni significative rispetto al totale:**

Auto benzina (- 81%)  
6%)

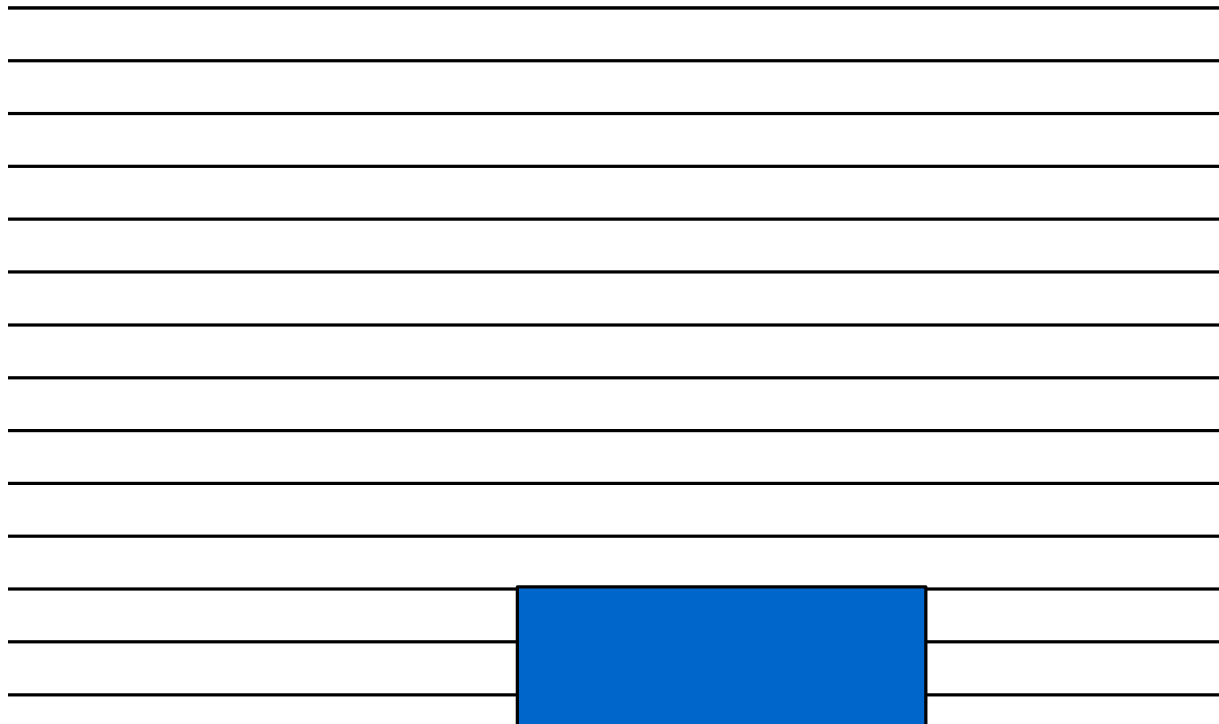
Auto diesel (- 5%)

Veicoli merci leggeri (-

Motocicli (+ 26%)

# EMISSIONI 2004/2010

issioni NMVOC



**Variazione percentuale totale: - 57%**

**Variazioni significative rispetto al totale:**

Auto benzina (- 80%)  
2%)

Auto G.P.L. (- 86%)

Motocicli (-

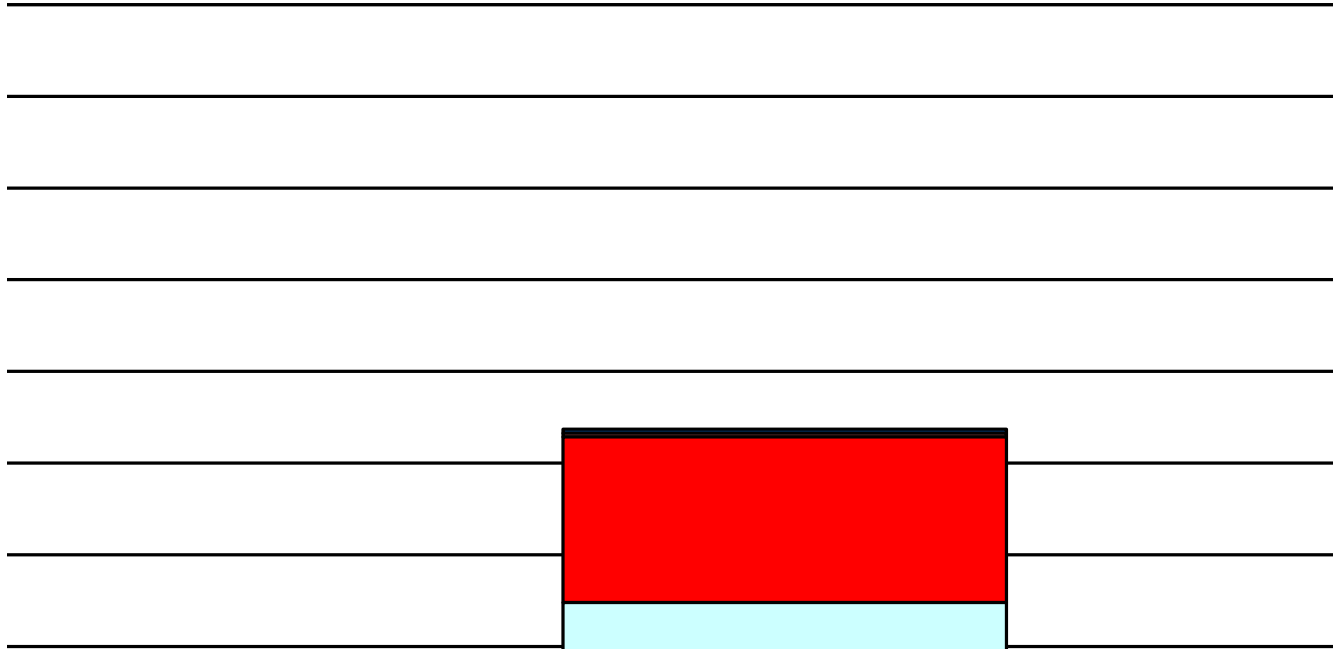
Veicoli merci pesanti (- 40%)

Auto diesel (+ 25%)

# EMISSIONI 2004/2010

---

**missioni PM10**



**Variazione percentuale totale: -40%**

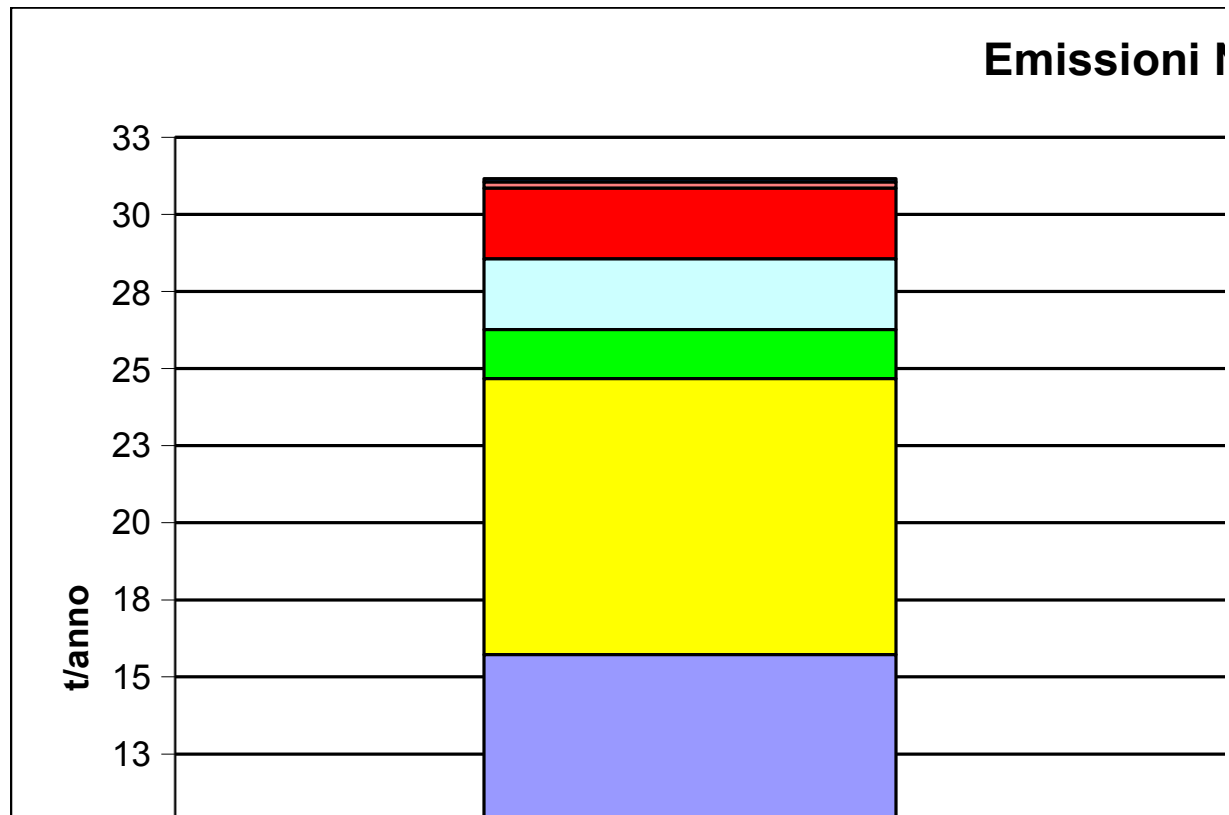
**Variazioni significative rispetto al totale:**

Auto benzina (- 53%)    Veicoli merci pesanti (- 48%)    Motocicli (+ 19%)

Auto diesel (- 32%)

Veicoli merci leggeri (- 27%)

# EMISSIONI 2004/2010



**Variazione percentuale totale: -13%**

**Variazioni significative rispetto al totale:**

Autobus (-34%)

Auto G.P.L. (-44%)

Motocicli (+

19%) Veicoli merci leggeri (+ 40%)

Veicoli merci pesanti (+

9%)

# CONCLUSIONI



Risultati futuri confortanti nel caso in cui le ipotesi avanzate si realizzassero:

➤ Rinnovo importante del parco veicoli (totale sostituzione dei veicoli pre-EURO)

Rimane ancora significativo il problema dell'elevato numero di veicoli!

Azioni finalizzate alla diminuzione del trasporto privato:

- Corretta pianificazione territoriale
- Car Sharing
- Car Pooling
- TPL
- Trasformazione del centro storico
- Sensibilizzare il cittadino