

MONITORAGGIO ECOPASS

Gennaio - Dicembre 2009

INDICATORI SINTETICI

| | | | | | |
|-------------------|--|------------------|--|--------------------|-------------------|
| <i>elaborato:</i> | | RELAZIONE | | <i>codifica:</i> | 100050003_00.doc |
| | | | | <i>revisione:</i> | |
| <i>data:</i> | | <i>redatto:</i> | | <i>verificato:</i> | <i>approvato:</i> |
| 11/03/2010 | | A. Russo | | L. Tosi | Adolfo Colombo |
| | | M. Bedogni | | B. Villavecchia | |
| | | S. Moroni | | | |

Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio Srl

Sede Legale e Uffici: Via G. Deledda, 9/A – 20127 Milano

Telefono +39 02 8846 7298

Fax + 39 02 8846 7349

e-mail: info@amat-mi.it

Amministratore Unico

Dott. Ing. Adolfo Colombo

Tutti i diritti sono riservati

Tutti i diritti di riproduzione e rielaborazione anche parziale dei testi sono riservati; l'eventuale utilizzo e pubblicazione anche di parti di testo, delle tavole o delle tabelle dovrà prevedere la citazione della fonte.

Sommario

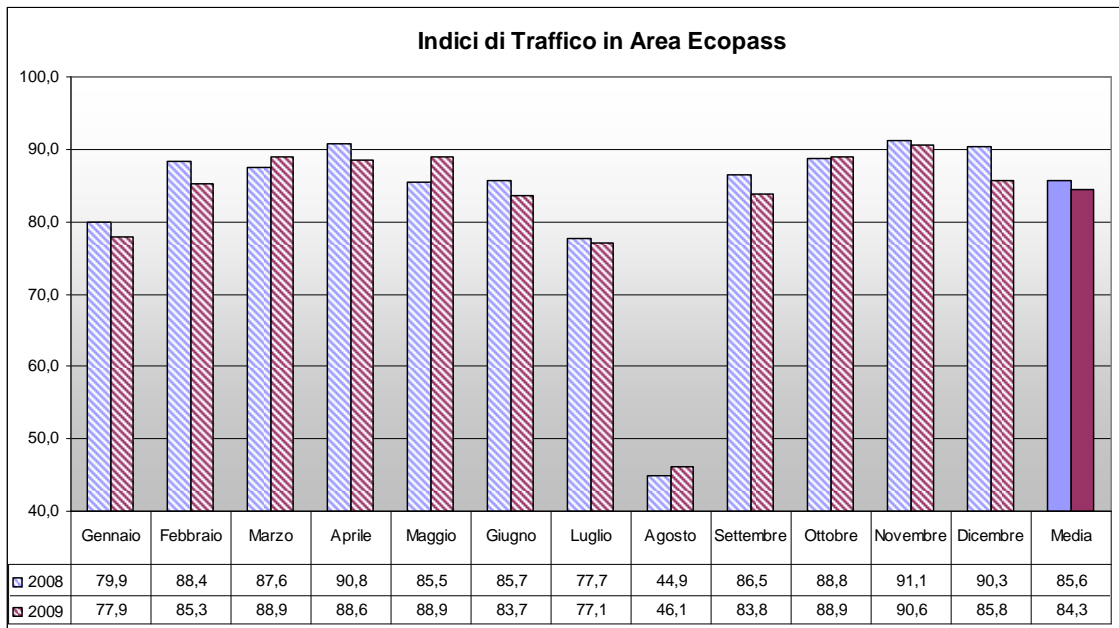
| | |
|--|-----------|
| CALENDARIO ECOPASS..... | 3 |
| TRAFFICO COMPLESSIVO IN AREA ECOPASS..... | 4 |
| TRAFFICO COMPLESSIVO A MILANO | 5 |
| FREQUENZA DI ACCESSO ALL'AREA ECOPASS | 7 |
| FREQUENZA DI ACCESSO PER CLASSE ECOPASS..... | 8 |
| COMPOSIZIONE DEL PARCO VEICOLARE..... | 10 |
| RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE DI PM10 ALLO SCARICO DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS..... | 13 |
| FATTORE DI EMISSIONE MEDIO (mg/km) PER IL PM10 ALLO SCARICO DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS..... | 16 |
| RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE DI AMMONIACA DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS | 18 |
| FATTORE DI EMISSIONE MEDIO (mg/km) PER L'AMMONIACA DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS | 20 |
| RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE DI PM10 TOTALE DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS | 22 |
| FATTORE DI EMISSIONE MEDIO (mg/km) PER IL PM10 TOTALE DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS | 24 |
| RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE DI OSSIDI TOTALI DI AZOTO DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS..... | 26 |
| FATTORE DI EMISSIONE MEDIO (mg/km) PER GLI OSSIDI TOTALI DI AZOTO DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS..... | 28 |
| RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE DI ANIDRIDE CARBONICA DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS..... | 30 |
| FATTORE DI EMISSIONE MEDIO (g/km) PER L'ANIDRIDE CARBONICA DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS..... | 32 |
| CONCENTRAZIONE MEDIA DI PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) A MILANO SUL PERIODO 1° GENNAIO - 31 DICEMBRE 2009 | 34 |
| NUMERO DI GIORNI DI SUPERAMENTO DEL VALORE LIMITE DI 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ DI PM10 A MILANO SUL PERIODO 1° GENNAIO - 31 DICEMBRE | 36 |
| RAGGIUNGIMENTO A MILANO DEL 35° GIORNO DI SUPERAMENTO DEL VALORE LIMITE DI 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ COME CONCENTRAZIONE MEDIA GIORNALIERA DI PM10 | 38 |
| TRASPORTO PUBBLICO URBANO | 40 |
| VELOCITÀ COMMERCIALE DEI MEZZI PUBBLICI IN AREA ECOPASS..... | 43 |
| INCIDENTI STRADALI..... | 45 |
| UTILIZZO DEI TITOLI DI ACCESSO ALL'AREA ECOPASS | 47 |
| SANZIONI EMESSE..... | 49 |
| INTROITI COMPLESSIVI ECOPASS..... | 51 |

CALENDARIO ECOPASS

Il monitoraggio Ecopass del 2009, oggetto del presente documento, è stato condotto sul totale di 236 giorni di applicazione del provvedimento. Le caratteristiche del periodo esaminato sono riportate nella seguente tabella, associate a quelle del 2008 per un confronto immediato fra i due periodi esaminati.

| | 2008 | 2009 |
|--|-------------|-------------|
| N°giorni di applicazione Ecopass | 233 | 236 |
| N°giorni di sospensione Ecopass per scioperi TPL | 5 | 2 |
| N°giorni interessati da vacanze scolastiche o ponti | 62 | 67 |

TRAFFICO COMPLESSIVO IN AREA ECOPASS



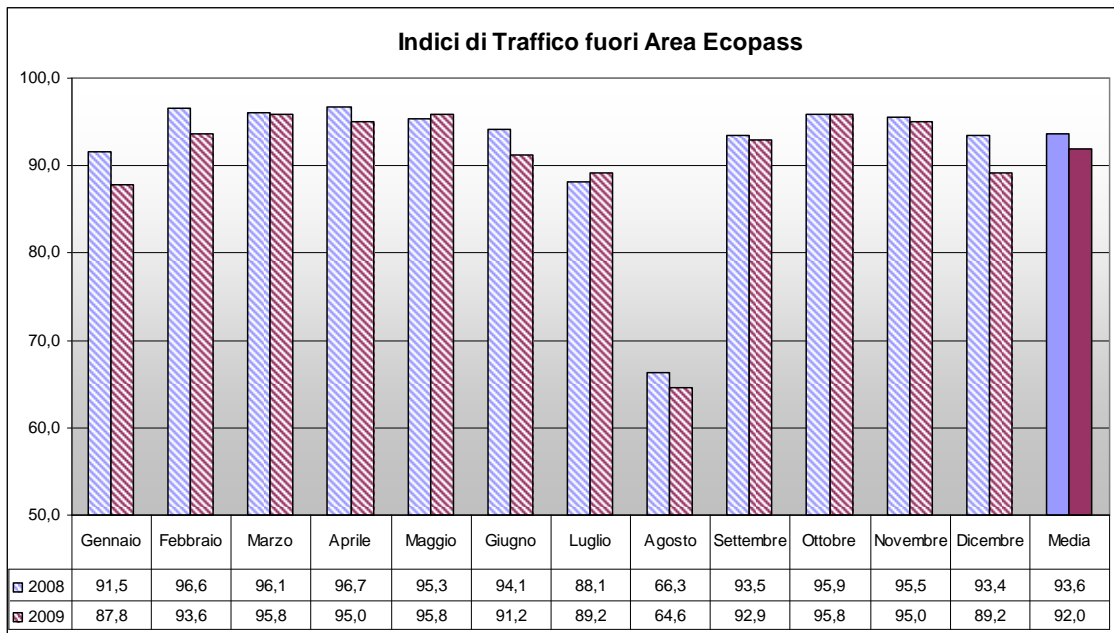
| | 2008 | 2009 |
|--------------------|-------|-------|
| Riferimento | 100,0 | 100,0 |
| Gennaio | 79,9 | 77,9 |
| Febbraio | 88,4 | 85,3 |
| Marzo | 87,6 | 88,9 |
| Aprile | 90,8 | 88,6 |
| Maggio | 85,5 | 88,9 |
| Giugno | 85,7 | 83,7 |
| Luglio | 77,7 | 77,1 |
| Agosto | 44,9 | 46,1 |
| Settembre | 86,5 | 83,8 |
| Ottobre | 88,8 | 88,9 |
| Novembre | 91,1 | 90,6 |
| Dicembre | 90,3 | 85,8 |
| Media | 85,6 | 84,3 |

Riferimento: **100**
 Media 2008: **85,6**
 Media 2009: **84,3**

Variazione del traffico in area Ecopass

rispetto al periodo di riferimento pre-Ecopass **- 15,7 %**
 rispetto al 2008: **- 1,5 %**

TRAFFICO COMPLESSIVO A MILANO



| | 2008 | 2009 |
|--------------------|-------|-------|
| Riferimento | 100,0 | 100,0 |
| Gennaio | 91,5 | 87,8 |
| Febbraio | 96,6 | 93,6 |
| Marzo | 96,1 | 95,8 |
| Aprile | 96,7 | 95,0 |
| Maggio | 95,3 | 95,8 |
| Giugno | 94,1 | 91,2 |
| Luglio | 88,1 | 89,2 |
| Agosto | 66,3 | 64,6 |
| Settembre | 93,5 | 92,9 |
| Ottobre | 95,9 | 95,8 |
| Novembre | 95,5 | 95,0 |
| Dicembre | 93,4 | 89,2 |
| Media | 93,6 | 92,0 |

Riferimento: **100**
 Media 2008: **93,6**
 Media 2009: **92,0**

Variazione del traffico a Milano

rispetto al periodo di riferimento pre-Ecopass: **- 8,0 %**

rispetto al 2008: **- 1,7 %**

Commento sintetico

L'andamento del traffico in area Ecopass nel 2009 mostra un decremento medio dell'1,5% rispetto al 2008 (-15,7% rispetto al periodo di riferimento pre Ecopass).

Nel corso del 2009, infatti, il traffico all'interno della ZTL a pagamento si è mantenuto su livelli più bassi per 8 mesi su 12, con variazioni rispetto al 2008 comprese fra -5% (dicembre) e +4% (maggio).

Il numero medio più consistente di ingressi all'area è stato rilevato a novembre (in analogia con il 2008), mese in cui l'indice di traffico era pari al 90,6% rispetto al periodo di riferimento (-0,6% rispetto al 2008). Il consistente calo del traffico rilevato a dicembre (mese generalmente caratterizzato da livelli di congestione più elevati), è attribuibile alla forte nevicata del 21/22 dicembre, coincidente inoltre con l'inizio del periodo di vacanza scolastica per le festività natalizie.

Come si evince dal confronto con gli indici di traffico relativi al resto del territorio comunale, la riduzione di traffico rispetto al 2008 risulta comune all'intera città, che mostra un calo dell'1,7% rispetto al 2008 (8,0% rispetto al periodo di riferimento).

Le variazioni possono essere ricondotte alla combinazione dei due seguenti fattori:

- La riduzione complessiva del traffico cittadino, per cause strutturali che nel 2009 sembrano indipendenti e non riconducibili al provvedimento Ecopass;
- La riduzione del numero di veicoli sottoposti a tariffazione in ingresso all'area Ecopass, per effetto del rinnovo del parco veicolare, riduzione che determina una minor pressione e una conseguente tendenza all'aumento dei veicoli in ingresso all'area.

L'efficacia specifica sul traffico del provvedimento è direttamente rilevabile dal confronto degli indici di traffico all'interno dell'area Ecopass e nel resto della città. La differenza fra i due indici, che nel 2009 è risultata mediamente pari a circa 8 punti percentuali, può essere assunta come misura diretta dell'efficacia specifica del provvedimento.

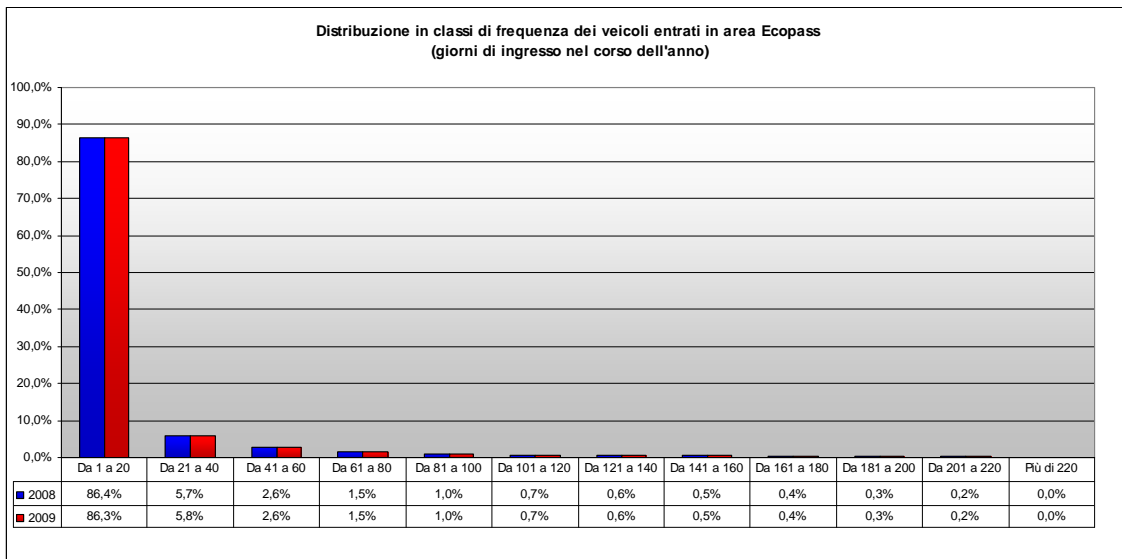
Nota metodologica

Al fine di valutare gli effetti di Ecopass sul traffico all'interno dell'area soggetta a tariffazione, sono stati calcolati degli indici specifici di traffico utilizzando i dati dei 43 varchi di accesso all'area Ecopass.

Analogamente, per monitorare l'andamento del traffico anche all'esterno dell'area Ecopass, sono stati calcolati degli indici di traffico anche per il resto del territorio comunale, tramite l'ausilio di 223 sezioni di monitoraggio in continuo del traffico urbano.

Il valore indice è espresso con riferimento al dato medio misurato in 10 giorni feriali compresi fra il 22 e il 26 ottobre e fra il 12 e il 16 novembre 2007. Le misure di traffico utilizzate si riferiscono al solo intervallo temporale compreso fra le h 7:30 e le h 19:30.

FREQUENZA DI ACCESSO ALL'AREA ECOPASS



| | 2008 | 2009 | |
|---------------------|-----------|-----------|--------|
| | | n° | % |
| Da 1 a 20 | 1.195.354 | 1.241.749 | 86,3% |
| Da 21 a 40 | 79.025 | 83.498 | 5,8% |
| Da 41 a 60 | 36.404 | 37.773 | 2,6% |
| Da 61 a 80 | 21.152 | 21.772 | 1,5% |
| Da 81 a 100 | 14.342 | 14.695 | 1,0% |
| Da 101 a 120 | 10.262 | 10.676 | 0,7% |
| Da 121 a 140 | 7.845 | 8.212 | 0,6% |
| Da 141 a 160 | 6.552 | 6.668 | 0,5% |
| Da 161 a 180 | 5.183 | 5.573 | 0,4% |
| Da 181 a 200 | 4.073 | 4.383 | 0,3% |
| Da 201 a 220 | 2.304 | 2.742 | 0,2% |
| Più di 220 | 450 | 608 | 0,0% |
| Totale | 1.382.946 | 1.438.349 | 100,0% |

Numero medio di ingressi per veicolo nel corso del 2008:

12,0

Numero medio di ingressi per veicolo nel corso del 2009:

12,1

Totale veicoli diversi entrati in Area Ecopass nel 2009: **1.438.349**

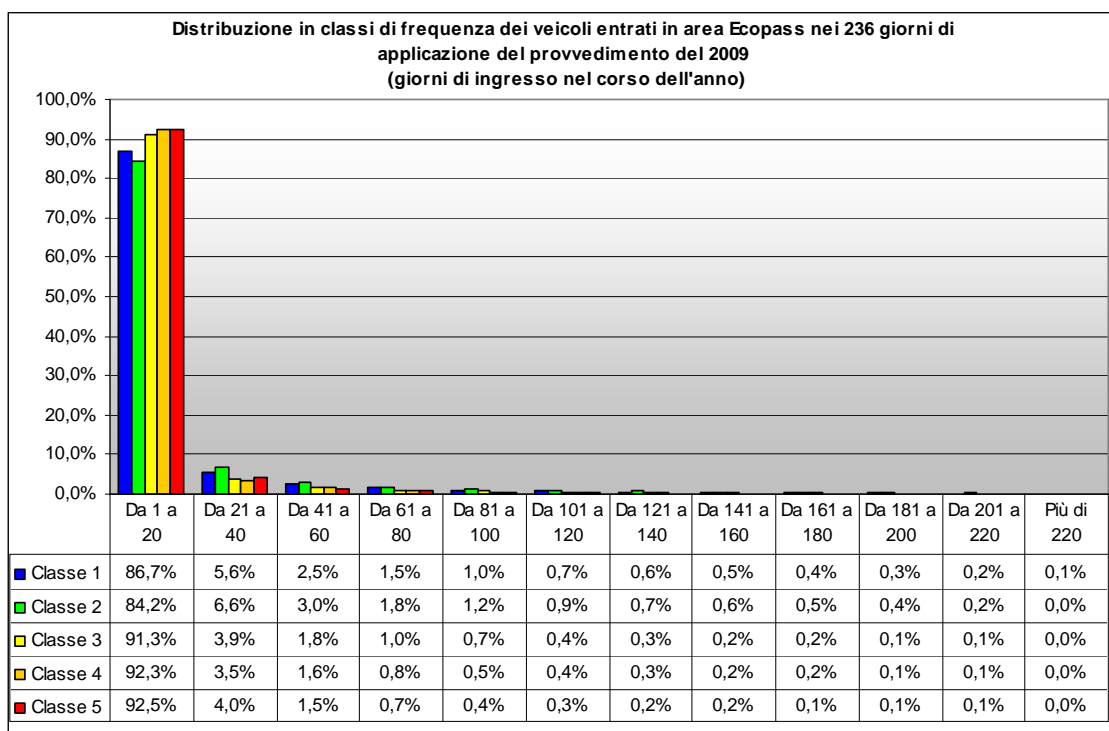
di cui: Commerciali: **163.475**

Trasporto persone: **1.274.874**

Utenti occasionali (ingresso in meno del 10% dei giorni): **87,7%**

Utenti sistematici (ingresso in più del 50% dei giorni): **2,0%**

FREQUENZA DI ACCESSO PER CLASSE ECOPASS



| | Classe 1 | Classe 2 | Classe 3 | Classe 4 | Classe 5 |
|---------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Da 1 a 20 | 60.539 | 834.816 | 105.687 | 211.306 | 29.400 |
| Da 21 a 40 | 3.926 | 65.820 | 4.477 | 7.990 | 1.286 |
| Da 41 a 60 | 1.757 | 29.884 | 2.079 | 3.587 | 466 |
| Da 61 a 80 | 1.053 | 17.547 | 1.106 | 1.855 | 211 |
| Da 81 a 100 | 681 | 11.897 | 753 | 1.223 | 141 |
| Da 101 a 120 | 500 | 8.696 | 497 | 899 | 84 |
| Da 121 a 140 | 424 | 6.740 | 363 | 636 | 50 |
| Da 141 a 160 | 321 | 5.562 | 275 | 462 | 48 |
| Da 161 a 180 | 252 | 4.678 | 247 | 355 | 42 |
| Da 181 a 200 | 220 | 3.686 | 162 | 290 | 25 |
| Da 201 a 220 | 145 | 2.249 | 122 | 199 | 27 |
| Più di 220 | 47 | 447 | 27 | 77 | 10 |

Numero medio di ingressi per veicolo:

| | 2008 | 2009 |
|-----------------|-------------|-------------|
| Classe 1 | 11,9 | 12,0 |
| Classe 2 | 14,0 | 13,9 |
| Classe 3 | 8,6 | 8,1 |
| Classe 4 | 8,1 | 7,4 |
| Classe 5 | 7,8 | 7,1 |

Commento sintetico

Nel corso dei 236 giorni di applicazione del provvedimento nel 2009, sono entrati in area Ecopass 1.438.349 veicoli diversi, di cui 163.475 veicoli commerciali (11,4%) e 1.274.874 veicoli adibiti al trasporto di persone (88,6%). La frequenza media di ingressi, pari a 12,1 ingressi per veicolo, resta sostanzialmente invariata rispetto al 2008 (12,0 ingressi/anno per ciascun veicolo). Il confronto con il 2008 mostra inoltre un lieve calo del numero medio di ingressi per veicolo per le classi 3, 4 e 5, soggette a pagamento, ma un lieve aumento di veicoli distinti che sono entrati in area Ecopass nel corso dell'anno, nonostante il calo del traffico. Tale differenza, pari a circa 55.000 veicoli, è attribuibile interamente a veicoli adibiti al trasporto di persone (in quanto il totale dei veicoli adibiti al trasporto merci si riduce rispetto al 2008). Inoltre, come si evince dalla tabella sopra riportata, si tratta in gran parte di utenti occasionali, che rappresentano la maggior parte dei veicoli in ingresso.

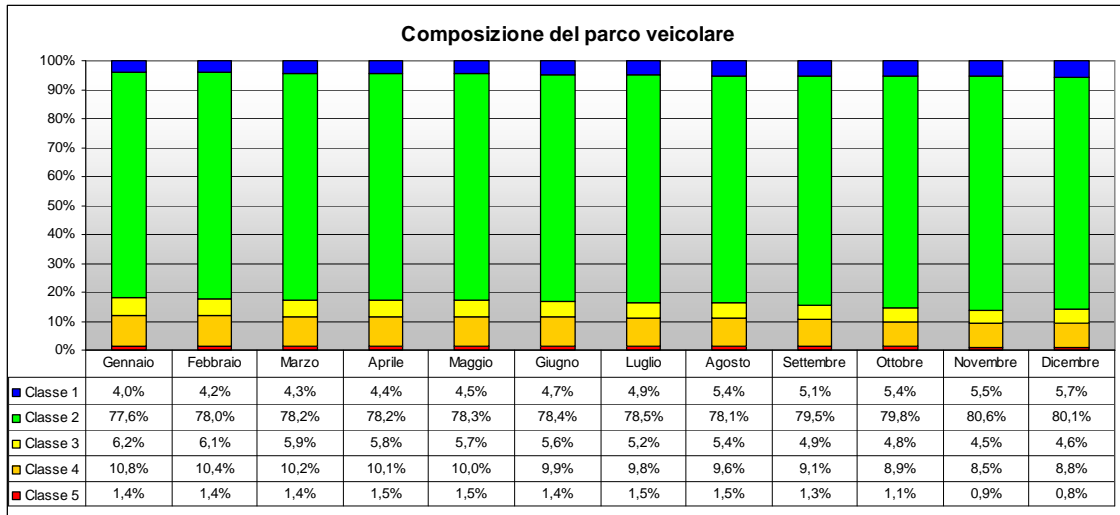
Considerando l'intero 2009, infatti, i veicoli entrati in area Ecopass meno del 10% dei giorni di applicazione del provvedimento costituiscono l'87,7% del totale, mentre gli utenti sistematici (entrati in area Ecopass in più del 50% dei giorni di applicazione del provvedimento) costituiscono il 2,0% dei veicoli totali. Anche nel 2009 si conferma dunque l'effetto dissuasivo del provvedimento sulle classi soggette a pagamento, evidenziato dalla quota sensibilmente superiore di veicoli occasionali e, dunque, da un numero minore di ingressi effettuati rispetto a quelli di classe 1 e 2 che entrano con frequenza media quasi doppia.

Nota metodologica

Il calcolo della frequenza di ingresso nell'area è reso possibile dall'identificazione univoca di ogni veicolo attraverso il riconoscimento delle targhe in transito dai portali elettronici di accesso.

Considerando l'intero periodo di applicazione del provvedimento, è stata calcolata la frequenza media di ingresso, intesa come numero di giorni in cui il medesimo veicolo è entrato in Area Ecopass.

ECOPASS – Gennaio - Dicembre 2009



Andamento giornaliero ingressi in area Ecopass e variazioni rispetto al periodo pre Ecopass

| | | Veicoli commerciali | Autovetture trasporto persone | Totale |
|--|-----------------|---------------------|-------------------------------|----------|
| Veicoli appartenenti a classi soggette a pagamento | Pre Ecopass | 9.738 | 28.341 | 38.079 |
| | Media 2008 | 5.116 | 11.206 | 16.322 |
| | Media 2009 | 3.961 | 8.294 | 12.255 |
| | Variazione (N.) | - 5.777 | - 20.047 | - 25.824 |
| | Variazione (%) | - 59,3% | - 70,7% | - 67,8% |
| Veicoli appartenenti a classi non soggette a pagamento | Pre Ecopass | 3.302 | 49.199 | 52.501 |
| | Media 2008 | 4.493 | 50.914 | 55.407 |
| | Media 2009 | 5.804 | 57.038 | 62.842 |
| | Variazione (N.) | + 2.502 | + 7.839 | + 10.341 |
| | Variazione (%) | + 75,8% | + 15,9% | + 19,7% |
| Veicoli totali | Pre Ecopass | 13.040 | 77.540 | 90.580 |
| | Media 2008 | 9.609 | 62.120 | 71.729 |
| | Media 2009 | 9.765 | 65.332 | 75.097 |
| | Variazione (N.) | - 3.275 | - 12.208 | - 15.483 |
| | Variazione (%) | - 25,1% | - 15,7% | - 17,1% |

Commento sintetico

Dall'analisi del primo grafico sopra riportato, si evince il trend di riduzione progressiva dei veicoli soggetti a pagamento, che nel mese di dicembre 2009 si sono ulteriormente ridotti al 14,2%.

Si conferma quanto già osservato nel corso del 2008 e dei primi mesi del 2009:

- il forte calo rilevato nei primi mesi di applicazione del provvedimento (nel 2008), indica l'effetto estremamente marcato di Ecopass sulla composizione del parco veicolare in ingresso all'area;
- il trend successivo di decrescita della quota di veicoli soggetti a pagamento può invece essere considerato una conseguenza dell'effetto combinato di due fattori: il tasso di rinnovamento del parco veicolare nell'area milanese e l'ulteriore, costante, pressione esercitata da Ecopass verso l'utilizzo di veicoli non sottoposti a tariffazione.

Anche il grafico che riporta il trend di ciascuna classe di inquinamento conferma che le classi soggette a pagamento si riducono progressivamente, inclusa la classe 5 che, dopo i primi 6 mesi dell'anno, mostra un lieve andamento decrescente.

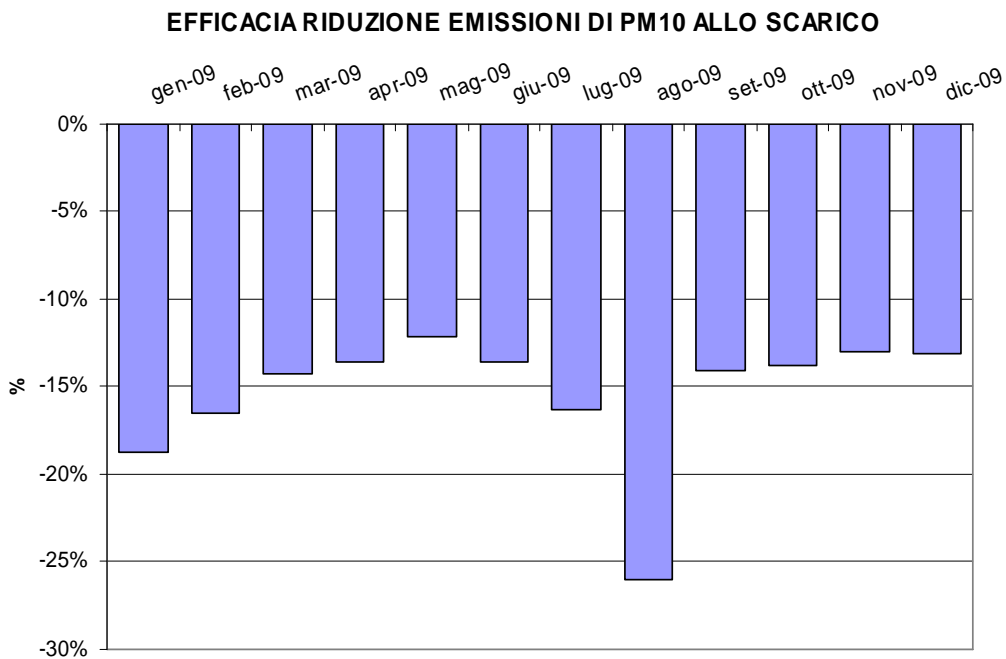
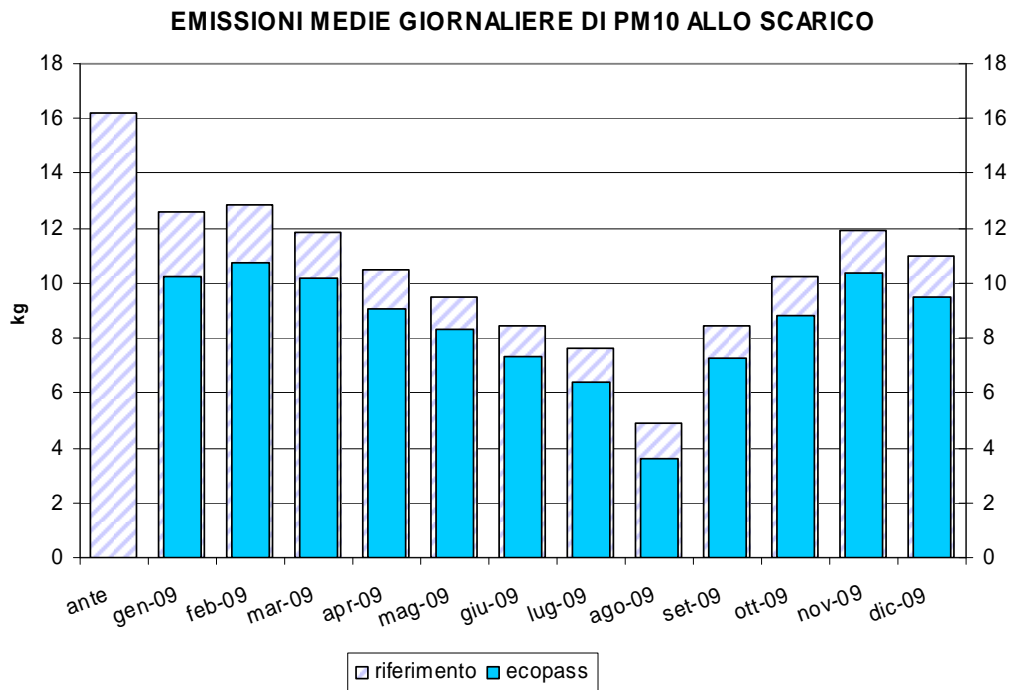
Al contrario, le due classi non soggette a pagamento mostrano un trend di crescita fino a costituire, a dicembre 2009, l'85,8% del totale dei veicoli in ingresso.

In particolar modo, la classe prevalente risulta essere la 2, che da sola costituisce oltre l'80% del parco veicoli in ingresso all'Area, e nella quale sono stati anche classificati i veicoli Euro 4 diesel senza filtri anti particolato (teoricamente appartenenti alla classe 4) per effetto del provvedimento di esenzione dal pagamento.

Nota metodologica

I veicoli in ingresso all'area Ecopass, sono stati suddivisi in base alla classe Ecopass ed alla categoria di trasporto (autovetture per trasporto persone e veicoli commerciali), al fine di valutare la composizione del parco veicolare, con particolare attenzione ai veicoli soggetti a pagamento (classi Ecopass 3, 4 e 5). Per la presente analisi non sono stati presi in considerazione i veicoli autorizzati (mezzi pubblici, taxi, veicoli adibiti al trasporto di disabili, mezzi delle forze dell'ordine, di soccorso e di pubblico interesse).

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE DI PM10 ALLO SCARICO DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS



Riduzione media delle emissioni atmosferiche di PM10 allo scarico da traffico stradale in area Ecopass nel 2009: **- 15%**
 Emissioni di PM10 allo scarico evitate: **330 kg.**
 Costo sociale riduzione delle emissioni di PM10 allo scarico: **- 1,9 M€**

Commento sintetico

Il PM10 allo scarico è un inquinante principalmente dovuto ai veicoli diesel non dotati di sistemi di abbattimento della massa di particolato, in particolare mezzi pesanti e veicoli datati, ma anche ai motoveicoli con motore 2 tempi.

Il valore di riduzione delle emissioni è relativo al periodo di applicazione di Ecopass per l'anno 2009. La riduzione delle emissioni di PM10 allo scarico in area Ecopass nel 2009 è inferiore a quanto stimato per il 2008 (490 kg, -17%).

La stima della riduzione percentuale delle emissioni per il mese di agosto è statisticamente meno significativa rispetto a quella degli altri mesi in quanto è stata calcolata solo sui sei giorni di applicazione del provvedimento.

Nota metodologica

Analogamente alle stime condotte in precedenza, la metodologia adottata per la stima delle emissioni atmosferiche dovute al traffico circolante all'interno dell'area Ecopass nel corso del 2009 si è basata sul numero di transiti rilevati ai varchi Ecopass nonché sull'applicazione della metodologia COPERT, aggiornata alla versione 6.1, utilizzando i valori di temperatura ambiente rilevati in centro città nonché le caratteristiche dei carburanti per autotrazione così come fornite da Unione Petrolifera per l'anno 2008.

La composizione del parco veicolare circolante è stata distinta, sempre sulla base dei rilevamenti ai varchi Ecopass, in oltre 200 tipologie, raggruppate (ai fini della stima delle emissioni) in circa 100 classi COPERT.

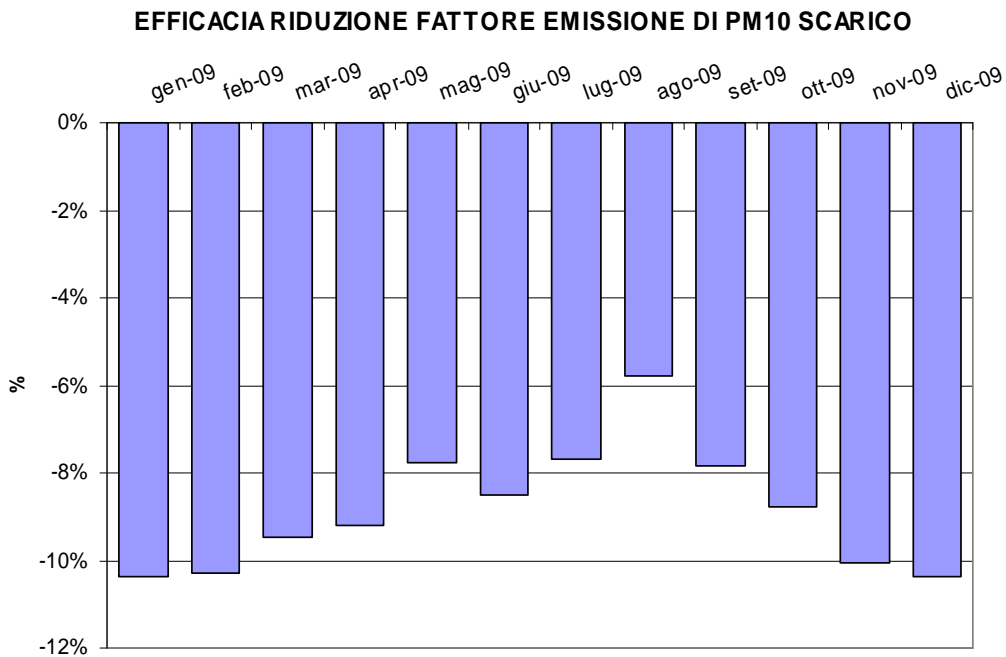
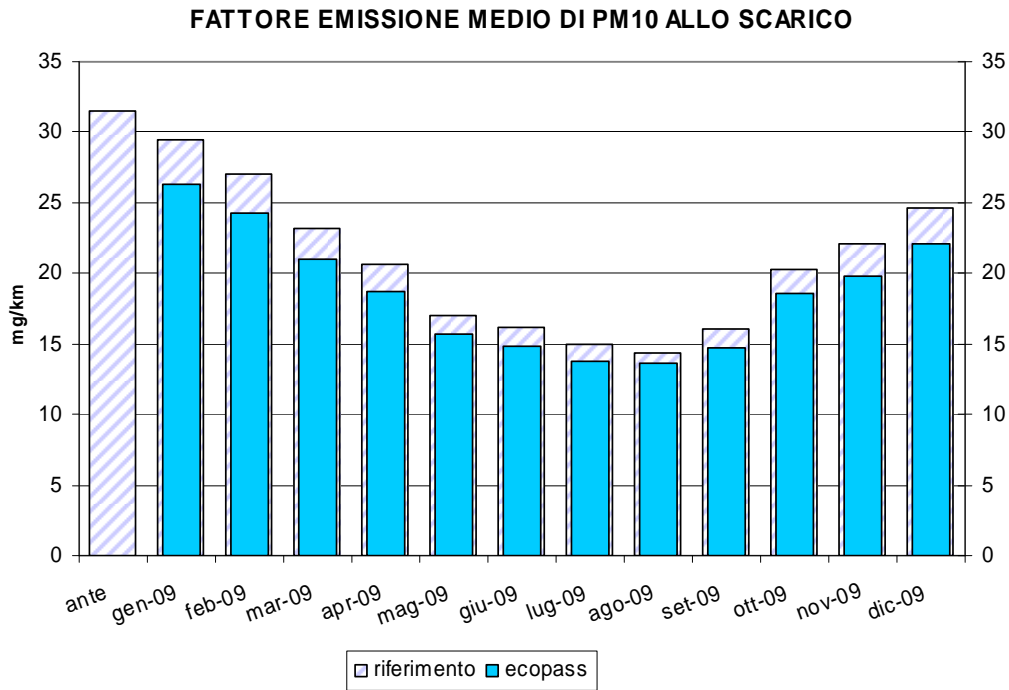
Una volta applicato in maniera esaustiva il modello COPERT4_v6.1 per la determinazione dei fattori di emissione, la quantificazione delle emissioni è consistita nel prodotto tra fattore di emissione di una determinata classe veicolare e le rispettive percorrenze.

Insieme alle emissioni atmosferiche da traffico stradale effettivamente rilevato ai varchi Ecopass, sono state stimate anche le emissioni relative al traffico di riferimento che si ipotizza si sarebbe avuto in assenza di Ecopass (denominate "riferimento" nei grafici). A questo scopo sono stati aggiornati mese per mese sia i fattori di emissione che la composizione dettagliata in classi veicolari ipotizzabile in assenza di Ecopass, utilizzando i dati mensili di immatricolazione e radiazione pubblicamente forniti da ACI, UNRAE e ANCMA. L'efficacia del provvedimento è stata così valutata come differenza tra i due valori così stimati. Tuttavia, rispetto alle stime condotte nell'ambito delle precedenti analisi, sono stati introdotti alcuni perfezionamenti di consolidamento metodologico per meglio isolare l'effettiva incidenza di Ecopass sulla riduzione delle percorrenze dalla variazione dei flussi di traffico a livello urbano. Inoltre sono stati utilizzati i dati, di recente pubblicazione da parte di ACI, relativi alla consistenza del parco immatricolato al 31/12/2008. Ciò ha comportato una rimodulazione dell'ipotizzata consistenza del parco veicolare circolante in centro città in

assenza di Ecopass e la conseguente necessità di rivedere congruentemente anche le stime già eseguite in passato.

La stima della diminuzione dei costi sociali legati alle emissioni di PM10 allo scarico si è basata su Regione Lombardia - ISPI (2005) per il territorio milanese e Percorsi di impatto: Federtrasporto (2002); ExternE Vol.9 (External Cost of Transport Case Studies Italy).

FATTORE DI EMISSIONE MEDIO (mg/km) PER IL PM10 ALLO SCARICO DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS



Fattore di emissione medio di PM10 allo scarico

ante-Ecopass:

31,5 mg/km

anno 2009, Ecopass vigente:

18,6 mg/km

anno 2009, riferimento senza Ecopass:

20,4 mg/km

Variazione fattore di emissione medio anno 2009:

- 9 %

Commento sintetico

A differenza della variazione delle emissioni atmosferiche totali, che è un indicatore dell'efficacia globale di Ecopass, la variazione del fattore medio di emissione è un indicatore dell'efficacia intrinseca del provvedimento indipendentemente dalla variazione delle percorrenze complessive.

Si stima che, nel 2009, il fattore di emissione medio di PM10 allo scarico da traffico stradale circolante in area Ecopass sia diminuito del 9%, con un'efficacia leggermente inferiore a quanto stimato per l'anno 2008 (-11%).

Confrontando questo valore con la riduzione delle emissioni assolute di PM10 allo scarico, si può dedurre che l'efficacia del provvedimento per questo inquinante risiede nella sua capacità sia di ridurre le percorrenze veicolari nel loro complesso sia di modificare la composizione del traffico stradale, con una prevalenza di quest'ultimo aspetto.

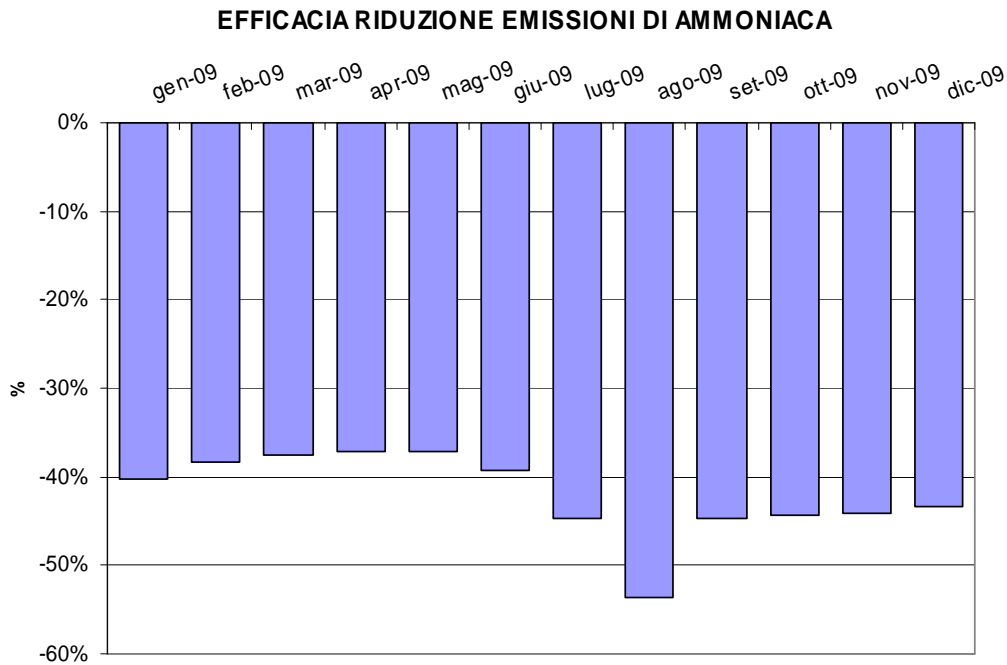
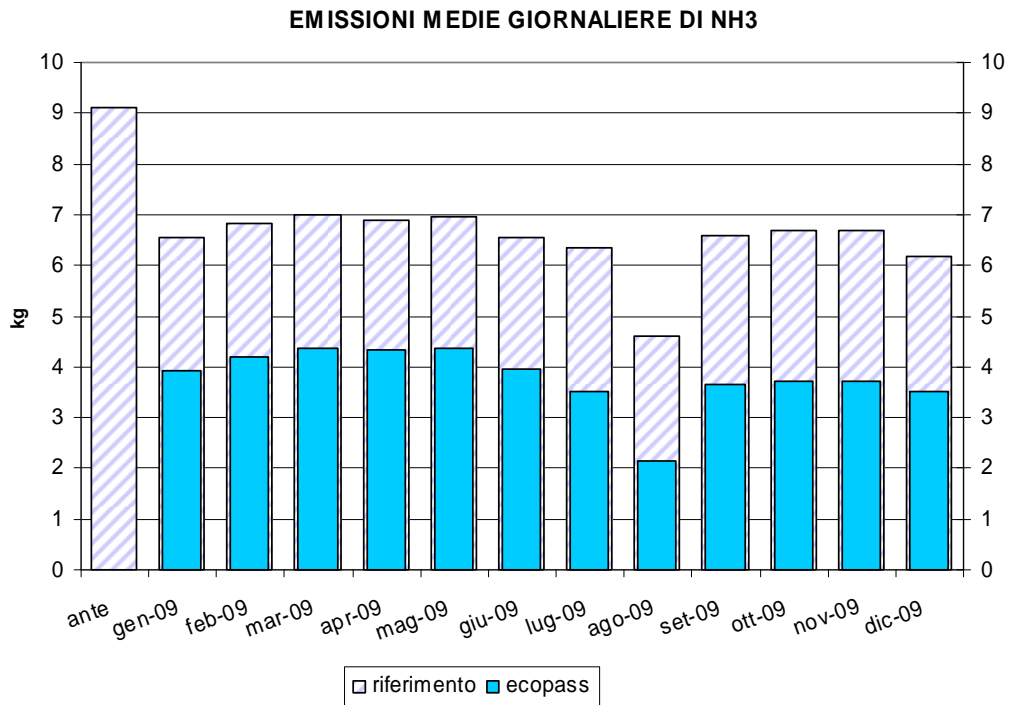
La marcata variabilità mensile dei fattori di emissione è strettamente legata alla variazione della temperatura ambiente: bassi valori di temperatura determinano più alti fattori (e viceversa) a motivo delle maggiori emissioni atmosferiche dovute ai motori non ancora a regime ("emissioni a freddo").

Tuttavia, analizzando i dati su base annuale, si può concludere che, grazie al ricambio del parco veicolare circolante, il fattore di emissione di PM10 allo scarico sta gradualmente diminuendo in valore assoluto: si stima, infatti, che in area Ecopass nel 2009 il fattore di emissione medio di PM10 allo scarico sia stato di circa 19 mg/km contro i circa 22 mg/km del 2008. L'effetto stimato di Ecopass è una riduzione del fattore di emissione medio di circa 2 mg/km nel 2009, contro una riduzione di circa 2,5 mg/km nel 2008.

Nota metodologica

Rispetto alla metodologia adottata si veda la scheda "Riduzione delle emissioni atmosferiche di PM10 allo scarico da traffico stradale in area Ecopass".

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE DI AMMONIACA DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS



Riduzione media delle emissioni atmosferiche di ammoniaca da traffico stradale in area Ecopass nel 2009: **- 42%**
 Emissioni di ammoniaca evitate: **590 kg.**

Commento sintetico

Il valore di riduzione delle emissioni è relativo al periodo di applicazione di Ecopass nel corso dell'anno 2009.

L'ammoniaca è un inquinante principalmente dovuto agli autoveicoli a benzina di classe tecnologica Euro 1 ed Euro 2.

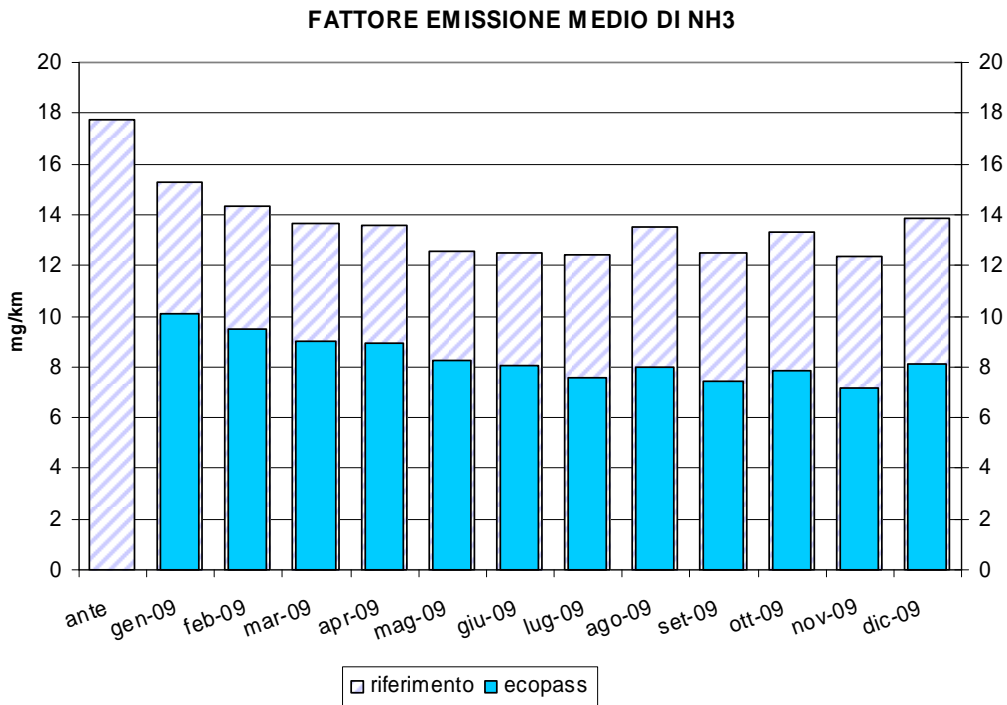
La riduzione delle emissioni di ammoniaca in area Ecopass per il 2009 è analogo a quanto stimato per l'analogo periodo del 2008 (600 kg).

La stima della riduzione percentuale delle emissioni per il mese di agosto è statisticamente meno significativa rispetto a quella degli altri mesi in quanto è stata calcolata solo sui sei giorni di applicazione del provvedimento.

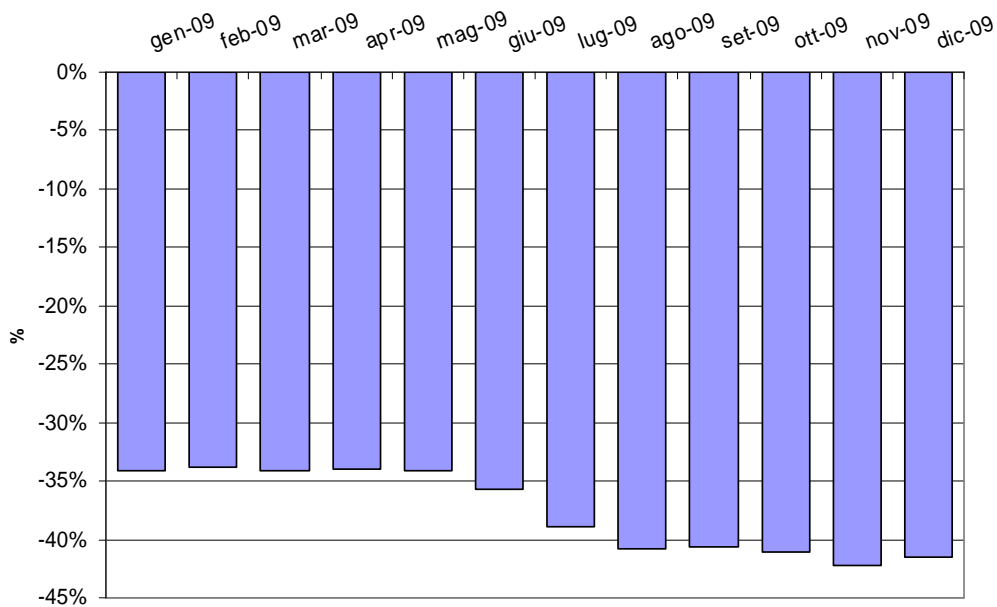
Nota metodologica

Rispetto alla metodologia adottata si veda la scheda "Riduzione delle emissioni atmosferiche di PM10 allo scarico da traffico stradale in area Ecopass".

FATTORE DI EMISSIONE MEDIO (mg/km) PER L'AMMONIACA DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS



EFFICACIA RIDUZIONE FATTORE EMISSIONE DI AMMONIACA



Fattore di emissione medio di ammoniaca

ante-Ecopass:

17,7 mg/km

anno 2009, Ecopass vigente:

8,3 mg/km

anno 2009, riferimento senza Ecopass:

13,3 mg/km

Variazione fattore di emissione medio anno 2009:

- 38 %

Commento sintetico

A differenza della variazione delle emissioni atmosferiche totali, che è un indicatore dell'efficacia globale di Ecopass, la variazione del fattore medio di emissione è un indicatore dell'efficacia intrinseca del provvedimento indipendentemente dalla variazione delle percorrenze complessive.

Nel 2009 il fattore di emissione medio di ammoniaca da traffico stradale circolante in area Ecopass è diminuito del 38%, riduzione superiore a quanto stimato per l'anno 2008 (-28%).

Confrontando questo valore con la riduzione delle emissioni assolute di ammoniaca, si può dedurre che l'efficacia del provvedimento per questo inquinante risiede soprattutto nella sua capacità di ridurre le percorrenze delle tipologie veicolari alle quali è legata l'emissione di ammoniaca.

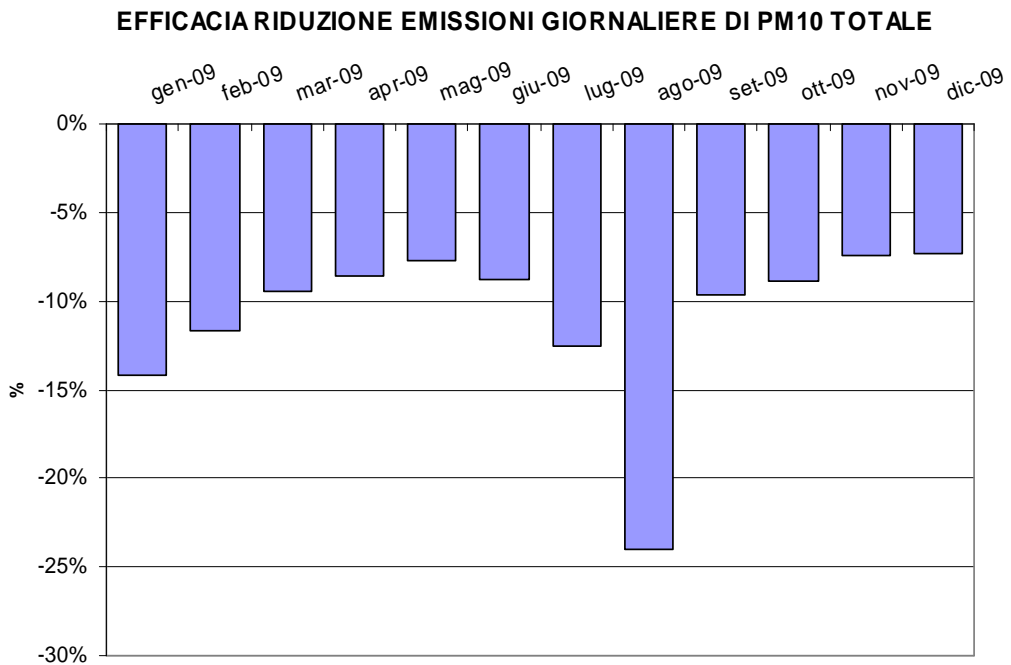
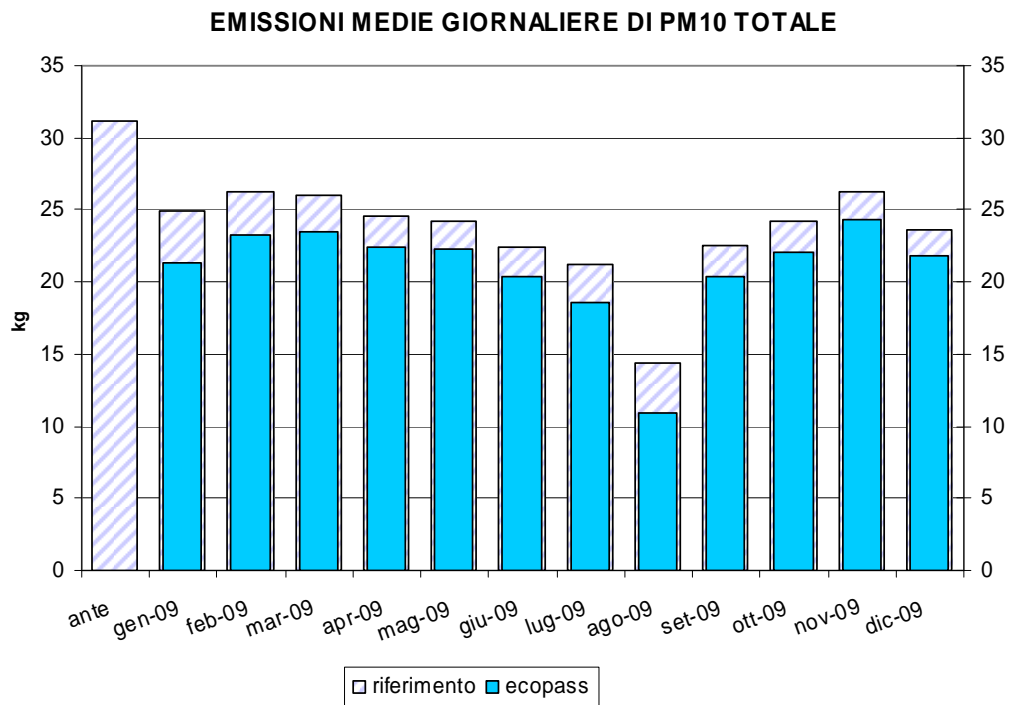
La marcata variabilità mensile dei fattori di emissione è strettamente legata alla variazione della temperatura ambiente: bassi valori di temperatura determinano più alti fattori (e viceversa) a motivo delle maggiori emissioni atmosferiche dovute ai motori non ancora a regime ("emissioni a freddo").

Tuttavia, analizzando i dati su base annuale, si può concludere che, grazie al ricambio del parco veicolare circolante, il fattore di emissione di ammoniaca sta gradualmente diminuendo in valore assoluto: si stima, infatti, che in area Ecopass, nel 2009, il fattore di emissione medio di ammoniaca sia risultato circa 8 mg/km contro i circa 11 mg/km del 2008. L'effetto stimato di Ecopass è una riduzione del fattore di emissione medio di ammoniaca di circa 5 mg/km nel 2009, contro una riduzione di circa 4,5 mg/km nel 2008.

Nota metodologica

Rispetto alla metodologia adottata si veda la scheda "Riduzione delle emissioni atmosferiche di PM10 allo scarico da traffico stradale in area Ecopass".

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE DI PM10 TOTALE DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS



Riduzione media delle emissioni atmosferiche di PM10 totale da traffico stradale in area Ecopass nel 2009: **- 10%**
 Emissioni di PM10 totale evitate: **520 kg.**

Commento sintetico

Il valore di riduzione delle emissioni è relativo al periodo di applicazione di Ecopass nel corso dell'anno 2009.

Il PM10 totale è un inquinante dovuto sia al rilascio di particolato atmosferico allo scarico (a questo proposito si veda la scheda "Riduzione delle emissioni atmosferiche di PM10 allo scarico da traffico stradale in area Ecopass") sia ai fenomeni di attrito meccanico. Al momento attuale i principali fenomeni di attrito quantificati sono l'usura degli pneumatici e dei freni nonché l'abrasione del manto stradale al passaggio dei veicoli.

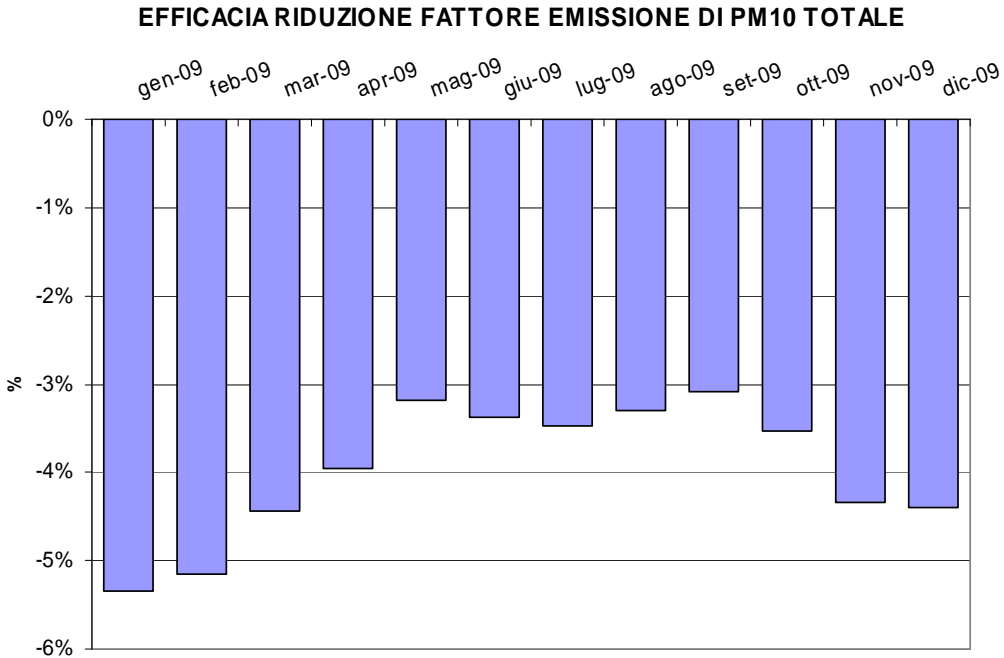
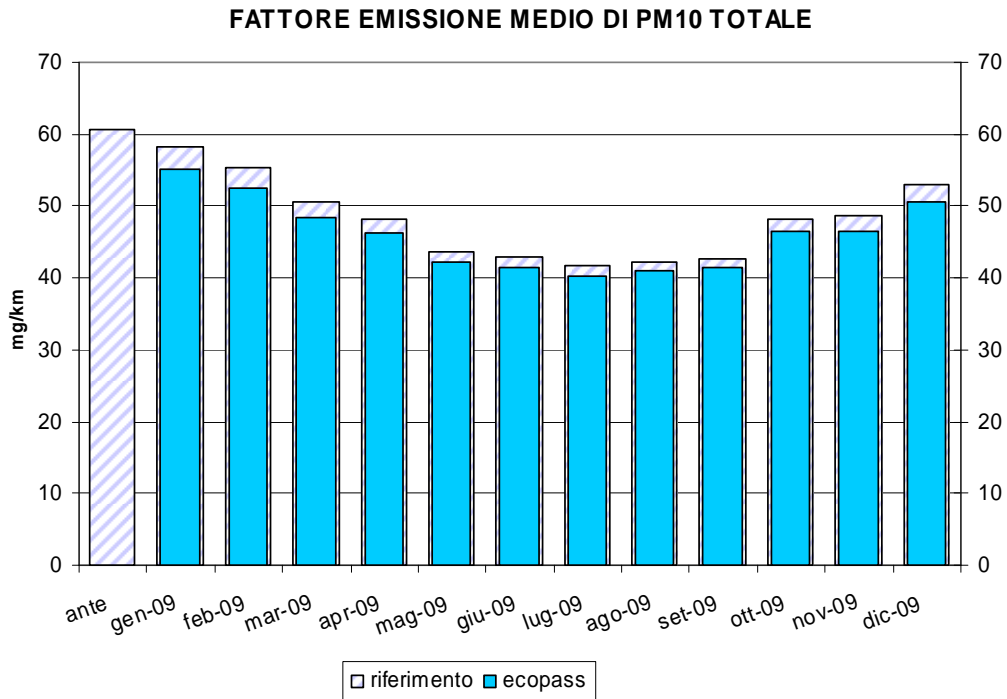
La riduzione assoluta delle emissioni di PM10 totale in area Ecopass per il 2009 è inferiore a quanto stimato per il 2008 (circa 710 kg), ma in termini percentuali la riduzione nel 2009 è simile a quella del 2008 (-11%).

La stima della riduzione percentuale delle emissioni per il mese di agosto è statisticamente meno significativa rispetto a quella degli altri mesi in quanto è stata calcolata solo sui sei giorni di applicazione del provvedimento.

Nota metodologica

Rispetto alla metodologia adottata si veda la scheda "Riduzione delle emissioni atmosferiche di PM10 allo scarico da traffico stradale in area Ecopass".

FATTORE DI EMISSIONE MEDIO (mg/km) PER IL PM10 TOTALE DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS



Fattore di emissione medio di PM10 totale

ante-Ecopass:

61 mg/km

anno 2009, Ecopass vigente:

46 mg/km

anno 2009, riferimento senza Ecopass:

48 mg/km

Variazione fattore di emissione medio anno 2009:

- 4 %

Commento sintetico

A differenza della variazione delle emissioni atmosferiche totali, che è un indicatore dell'efficacia globale di Ecopass, la variazione del fattore medio di emissione è un indicatore dell'efficacia intrinseca del provvedimento indipendentemente dalla variazione delle percorrenze complessive.

Nel 2009 il fattore di emissione medio di PM10 totale da traffico stradale circolante in area Ecopass è diminuito del 4%, una riduzione leggermente inferiore rispetto a quella stimata per l'anno 2008 (-5%).

Confrontando questo valore con la riduzione delle emissioni assolute di PM10 totale, si può dedurre che l'efficacia del provvedimento per questo inquinante risiede nella sua capacità sia di ridurre le percorrenze veicolari nel loro complesso sia di modificare la composizione del traffico stradale, con una prevalenza per il primo aspetto.

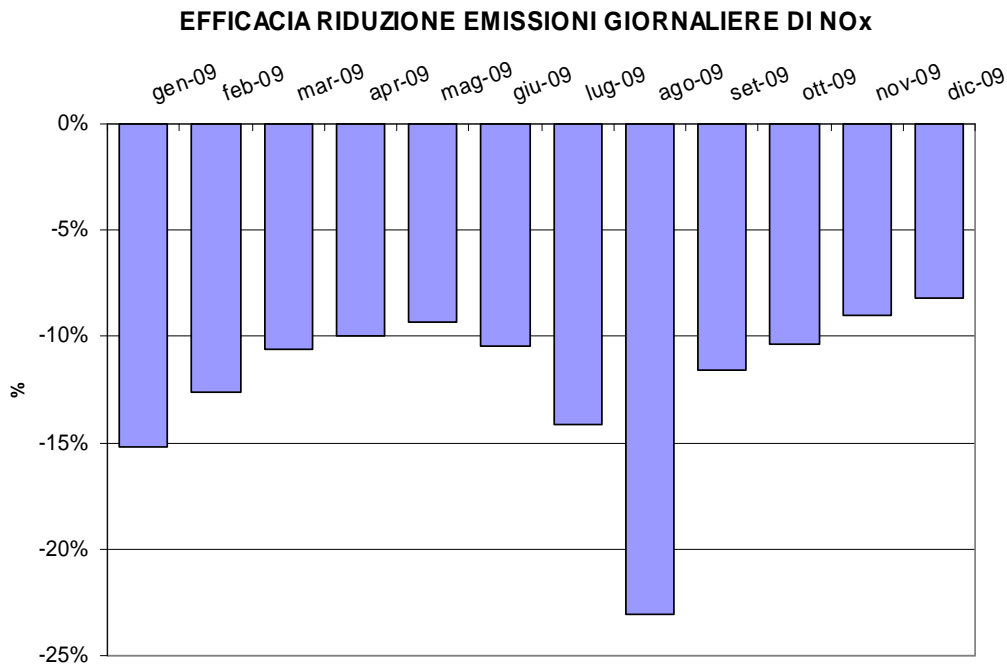
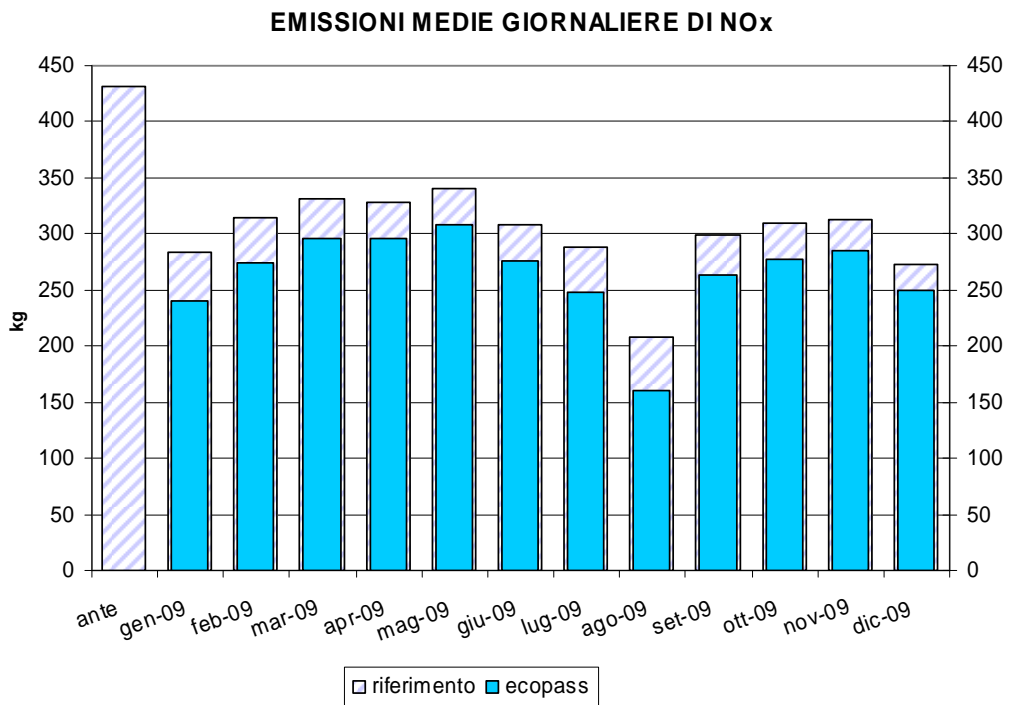
La marcata variabilità mensile dei fattori di emissione è strettamente legata alla variazione della temperatura ambiente: bassi valori di temperatura determinano più alti fattori (e viceversa) a motivo delle maggiori emissioni atmosferiche dovute ai motori non ancora a regime ("emissioni a freddo").

Tuttavia, analizzando i dati su base annuale, si può concludere che, grazie al ricambio del parco veicolare circolante, il fattore di emissione di PM10 totale sta gradualmente diminuendo in termini di valore assoluto: si stima, infatti, che nel 2009 in area Ecopass il fattore di emissione medio di PM10 totale sia stato di circa 46 mg/km contro i circa 50 mg/km del 2008. L'effetto stimato di Ecopass è una riduzione del fattore di emissione medio di PM10 totale di circa 2 mg/km nel 2009, contro una riduzione di circa 3 mg/km nel 2008, in entrambi i casi dovuta quasi esclusivamente alla diminuzione delle emissioni allo scarico.

Nota metodologica

Rispetto alla metodologia adottata si veda la scheda "Riduzione delle emissioni atmosferiche di PM10 allo scarico da traffico stradale in area Ecopass".

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE DI OSSIDI TOTALI DI AZOTO DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS



Riduzione media delle emissioni atmosferiche di ossidi totali di azoto da traffico stradale in area Ecopass nel 2009: **- 12%**
 Emissioni di ossidi totali di azoto evitate: **7,6 ton.**

Commento sintetico

Il valore di riduzione delle emissioni è relativo al periodo di applicazione di Ecopass nel corso dell'anno 2009.

Gli ossidi di azoto sono rilasciati da qualsiasi motore a combustione interna, tuttavia a parità di condizioni (età del veicolo, cilindrata ..) essi vengono emessi soprattutto dai veicoli diesel.

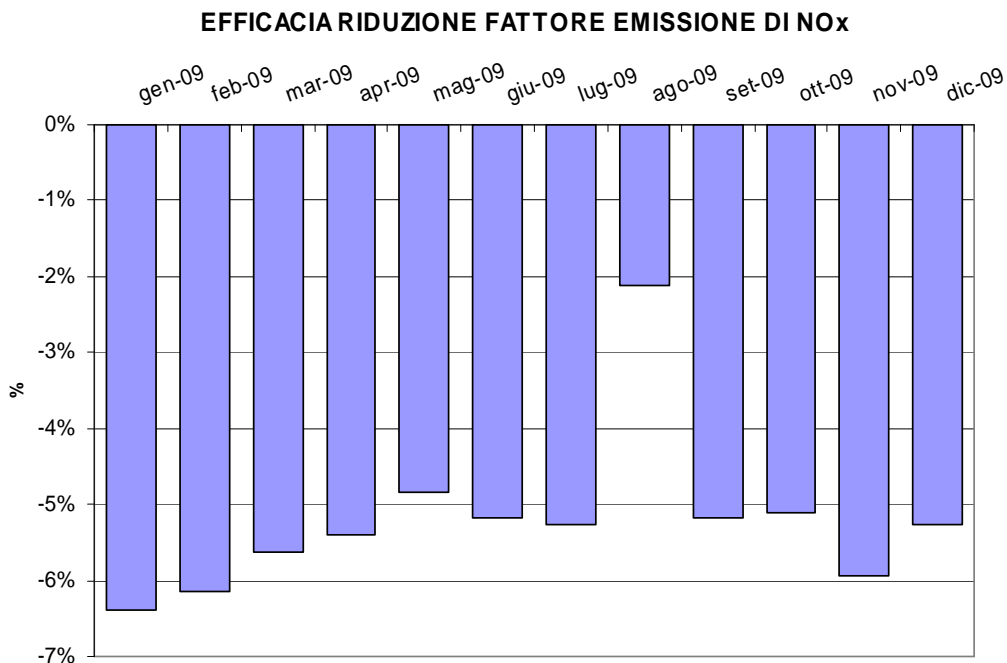
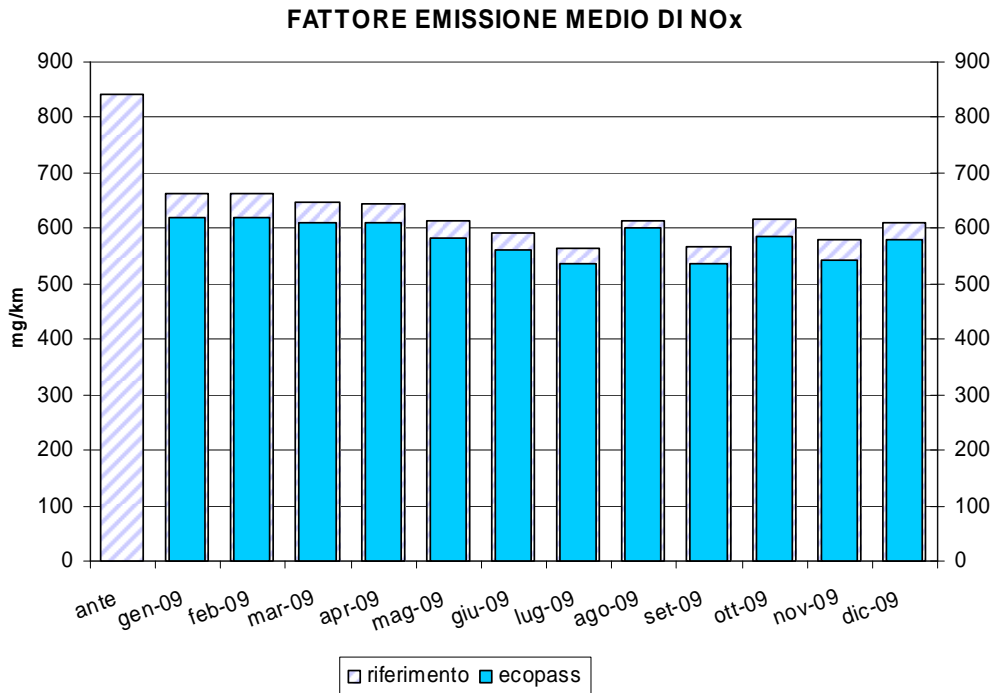
La riduzione delle emissioni di ossidi di azoto in area Ecopass per il 2009 è inferiore a quanto stimato per il 2008 (circa 8,5 ton).

La stima della riduzione percentuale delle emissioni per il mese di agosto è statisticamente meno significativa rispetto a quella degli altri mesi in quanto è stata calcolata solo sui sei giorni di applicazione del provvedimento.

Nota metodologica

Rispetto alla metodologia adottata si veda la scheda "Riduzione delle emissioni atmosferiche di PM10 allo scarico da traffico stradale in area Ecopass".

FATTORE DI EMISSIONE MEDIO (mg/km) PER GLI OSSIDI TOTALI DI AZOTO DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS



Fattore di emissione medio di ossidi di azoto totali

ante-Ecopass:

841 mg/km

anno 2009, Ecopass vigente:

582 mg/km

anno, riferimento senza Ecopass:

614 mg/km

Variazione fattore di emissione medio anno 2009:

- 5 %

Commento sintetico

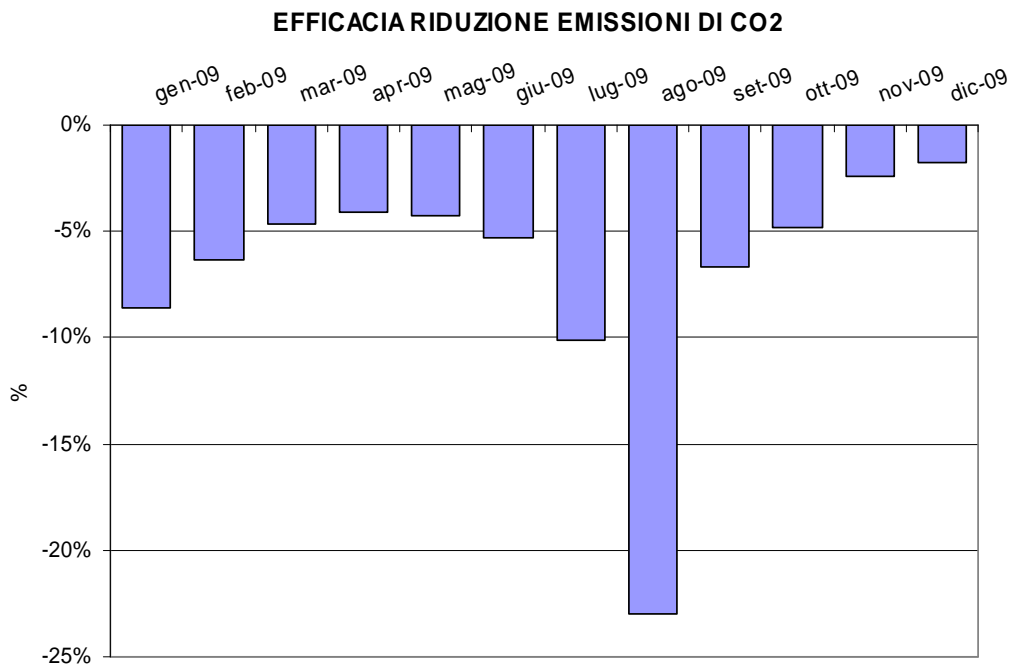
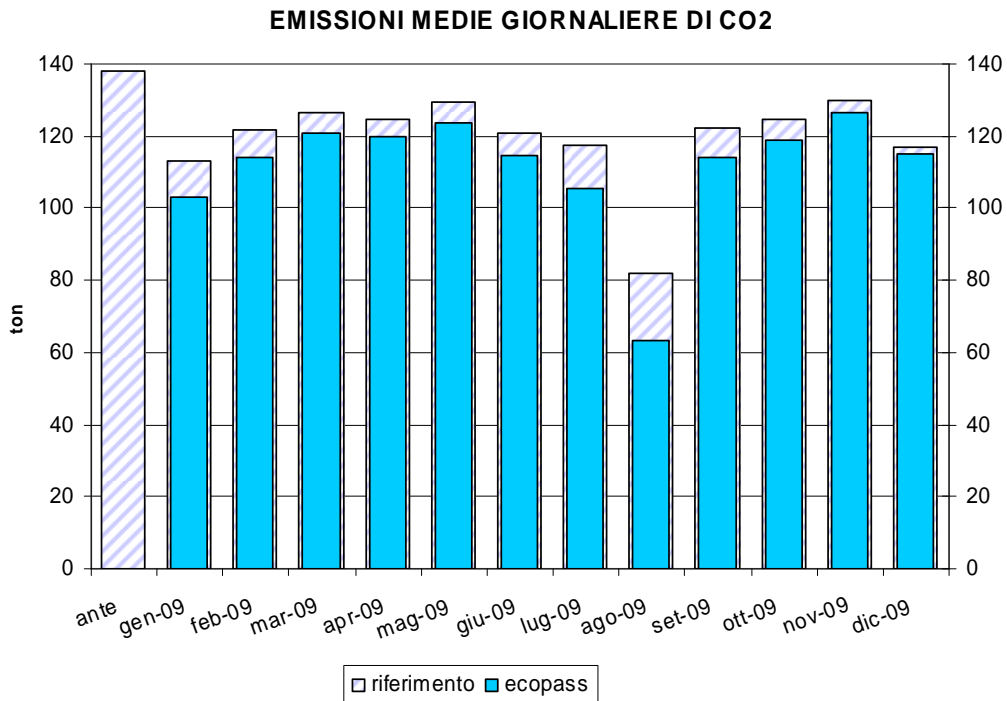
A differenza della variazione delle emissioni atmosferiche totali, che è un indicatore dell'efficacia globale di Ecopass, la variazione del fattore medio di emissione è un indicatore dell'efficacia intrinseca del provvedimento indipendentemente dalla variazione delle percorrenze complessive.

Confrontando questo valore con la riduzione delle emissioni assolute di ossidi totali di azoto, si può dedurre che l'efficacia del provvedimento per questo inquinante risiede sia nella sua capacità di ridurre le percorrenze veicolari che di modificare la composizione del parco veicolare circolante.

Nota metodologica

Rispetto alla metodologia adottata si veda la scheda "Riduzione delle emissioni atmosferiche di PM10 allo scarico da traffico stradale in area Ecopass".

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ATMOSFERICHE DI ANIDRIDE CARBONICA DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS



Riduzione media delle emissioni atmosferiche di anidride carbonica da traffico stradale in area Ecopass rispetto al riferimento nel 2009: **- 6%**
 Emissioni di anidride carbonica evitate: **1,6 kton.**

Commento sintetico

Il valore di riduzione delle emissioni è relativo al periodo di applicazione di Ecopass nel corso dell'anno 2009.

L'anidride carbonica è un inquinante legato ai consumi di carburante; a parità di condizioni (età del veicolo, cilindrata, potenza ..) tra i veicoli in circolazione a maggiore diffusione sono quelli alimentati a GPL ad avere la minore emissione specifica di CO₂ seguiti dai veicoli diesel, mentre quelli alimentati a benzina sono caratterizzati dall'emissione unitaria di anidride carbonica maggiore.

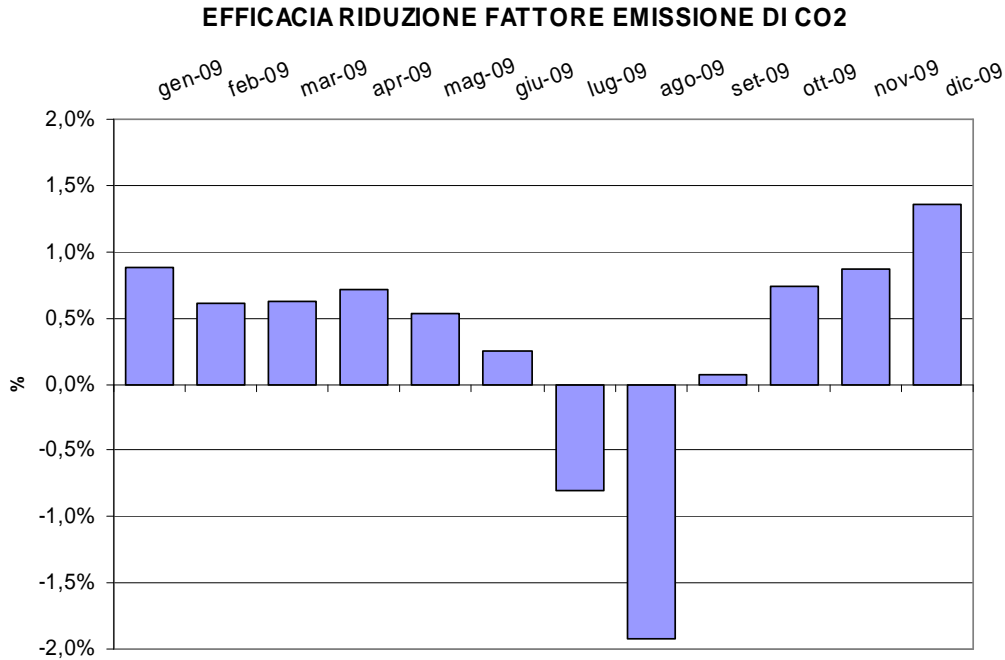
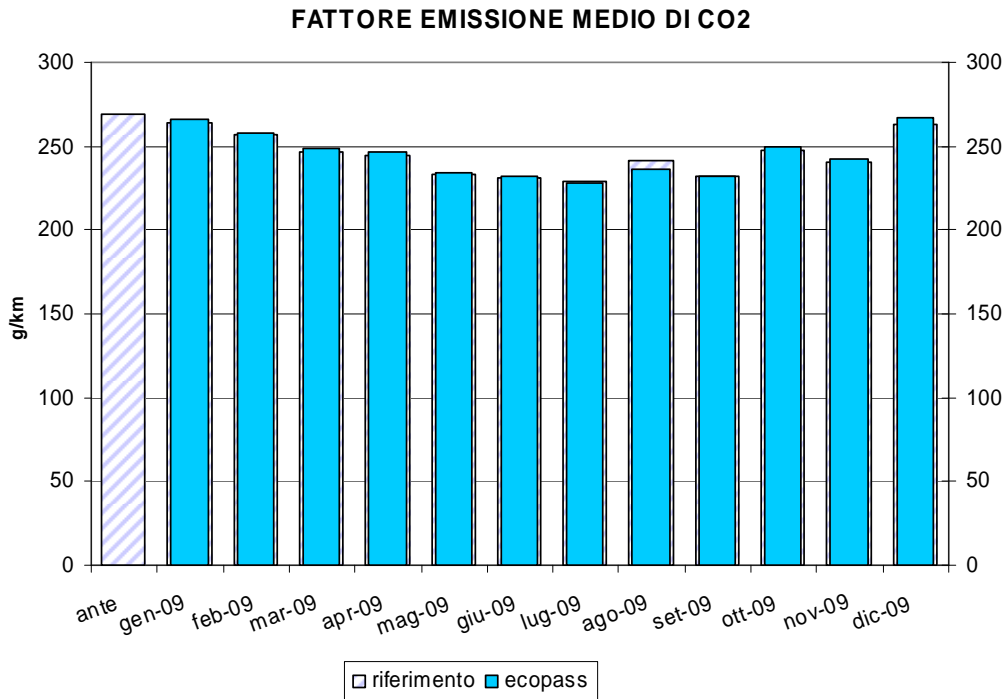
La riduzione delle emissioni di anidride carbonica in area Ecopass per il 2009 è leggermente inferiore a quanto stimato per il 2008 (1,8 kton).

La stima della riduzione percentuale delle emissioni per il mese di agosto è statisticamente meno significativa rispetto a quella degli altri mesi in quanto è stata calcolata solo sui sei giorni di applicazione del provvedimento.

Nota metodologica

Rispetto alla metodologia adottata si veda la scheda "Riduzione delle emissioni atmosferiche di PM10 allo scarico da traffico stradale in area Ecopass".

FATTORE DI EMISSIONE MEDIO (g/km) PER L'ANIDRIDE CARBONICA DA TRAFFICO STRADALE IN AREA ECOPASS



Fattore di emissione medio di anidride carbonica

ante-Ecopass:

269 g/km

anno 2009, Ecopass vigente:

245 mg/km

anno 2009, riferimento senza Ecopass:

244 mg/km

Variazione fattore di emissione medio anno 2009:

0 %

Commento sintetico

A differenza della variazione delle emissioni atmosferiche totali, che è un indicatore dell'efficacia globale di Ecopass, la variazione del fattore medio di emissione è un indicatore dell'efficacia intrinseca del provvedimento indipendentemente dalla variazione delle percorrenze complessive.

Nel 2009 il fattore di emissione medio di anidride carbonica da traffico stradale circolante in area Ecopass non ha subito sostanziali variazioni a seguito del provvedimento, conclusione in linea con quanto stimato per l'anno 2008.

Ciò significa che l'efficacia del provvedimento per questo inquinante è consistita esclusivamente nella sua capacità di diminuire le percorrenze veicolari. Le piccole oscillazioni stagionali osservabili nell'efficacia percentuale di riduzione mostrano come, in realtà, il provvedimento tenda a favorire un leggero aumento dell'emissione media di CO₂ per veicolo; tale tendenza viene compensata solo d'estate quando, con la bella stagione, la cospicua presenza di ciclomotori e motocicli circolanti riduce il fattore di emissione medio.

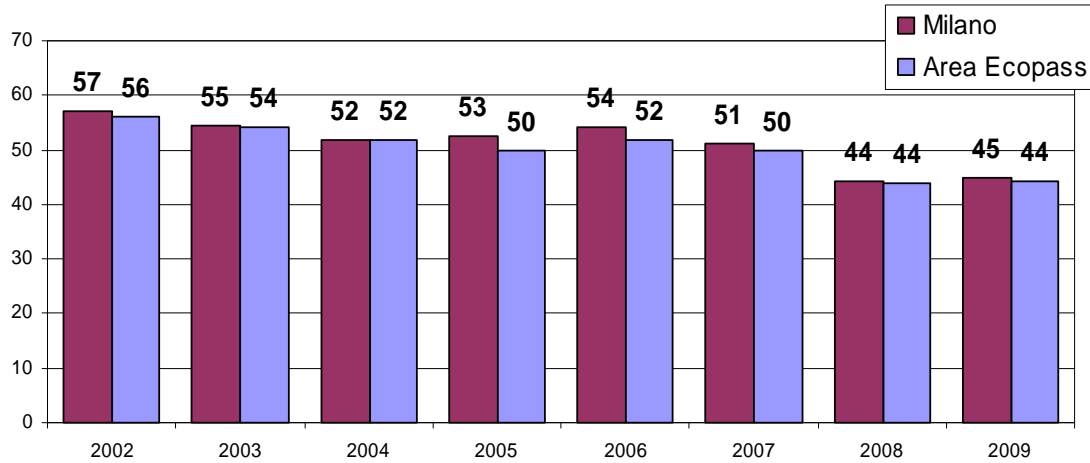
La variabilità mensile dei fattori di emissione è strettamente legata alla variazione della temperatura ambiente: bassi valori di temperatura determinano più alti fattori (e viceversa) a motivo delle maggiori emissioni atmosferiche dovute ai motori non ancora a regime ("emissioni a freddo").

Tuttavia, analizzando i dati su base annuale, si può concludere che, grazie al ricambio del parco veicolare circolante, il fattore di emissione di anidride carbonica sta gradualmente diminuendo in termini di valore assoluto: si stima, infatti, che nel 2009 in area Ecopass il fattore di emissione medio di CO₂ sia stato di 245 mg/km, contro i 257 mg/km del 2008.

Nota metodologica

Rispetto alla metodologia adottata si veda la scheda "Riduzione delle emissioni atmosferiche di PM10 allo scarico da traffico stradale in area Ecopass".

CONCENTRAZIONE MEDIA DI PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) A MILANO SUL PERIODO 1° GENNAIO - 31 DICEMBRE 2009



Valore medio a Milano dal 2002 al 2007: **54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Valore medio a Milano anno 2008: **44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Valore medio a Milano anno 2009: **45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Valore medio area Ecopass dal 2002 al 2007: **52 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Valore medio area Ecopass anno 2008: **44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Valore medio area Ecopass anno 2009: **44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

Commento sintetico

Dal confronto dei dati si desume che nel corso dell'anno 2009 si sono registrate nel Comune di Milano concentrazioni medie urbane di PM10 inferiori di **9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** (-17%) rispetto alla media dei sei anni precedenti (2002-2007).

In area Ecopass le stazioni di via Verziere e via Senato hanno rilevato nel corso dell'anno 2009 concentrazioni medie di PM10 inferiori di **8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** (-16%) rispetto alla media 2002-2007.

Nota metodologica

Le concentrazioni di PM10 riportate in questo report si riferiscono ai dati monitorati in continuo dalla rete di monitoraggio regionale gestita da ARPA Lombardia ed elaborati quotidianamente da AMAT per la redazione del Rapporto Giornaliero di Qualità dell'aria della Città di Milano (RGQA).

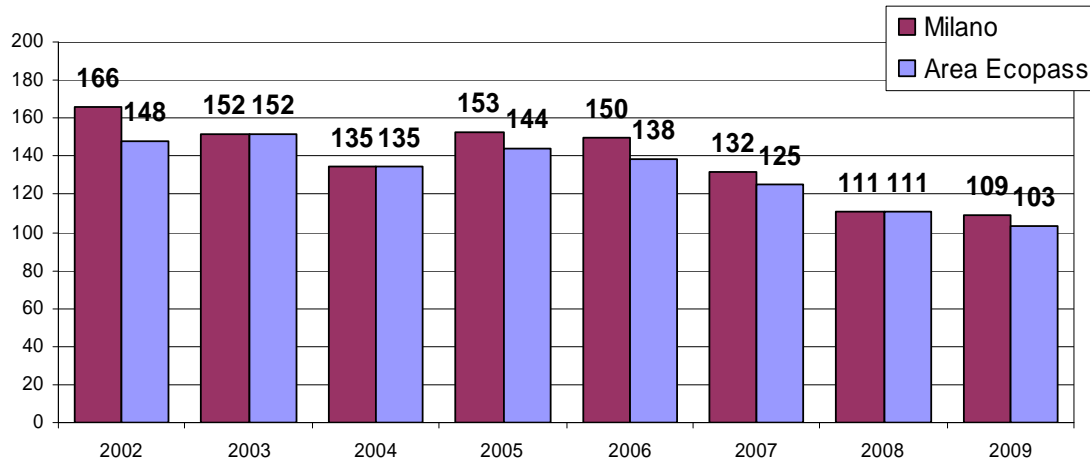
Il dato del 2009 va considerato provvisorio in quanto non ancora confermato da ARPA.

Nell'analisi delle serie storiche dei dati misurati di PM10 occorre tenere presente che nel corso del 2007 è stata chiusa definitivamente la stazione di via Juvara e aperta, in sostituzione, quella di via Pascal.

Inoltre occorre tenere in considerazione anche il fatto che i dati misurati dalla stazione di via Senato, attivata dalla seconda metà del 2007, sono stati comunicati quotidianamente da ARPA solo a partire dal 18 aprile 2008. Per questo motivo tale stazione non era stata presa in considerazione nell'ambito del report Ecopass 2008: infatti a quel momento la serie dei dati annuali sul 2008 non era statisticamente significativa (percentuale di dati validi inferiore al 75%).

Tuttavia, essendo stati i dati di via Senato ufficialmente pubblicati da ARPA Dipartimento di Milano nei propri Report mensili anche per il periodo antecedente aprile 2008, nella presente elaborazione essi sono stati considerati e inclusi a tutti gli effetti quali dati rilevati in Area Ecopass.

NUMERO DI GIORNI DI SUPERAMENTO DEL VALORE LIMITE DI 50 µg/m³ DI PM10 A MILANO SUL PERIODO 1° GENNAIO - 31 DICEMBRE



Valore massimo urbano - media dal 2002 al 2007: **148**

Valore massimo urbano - anno 2008: **111**

Valore massimo urbano - anno 2009: **109**

Valore massimo area Ecopass - media dal 2002 al 2007: **140**

Valore massimo area Ecopass - anno 2008: **111**

Valore massimo area Ecopass - anno 2009: **103**

Commento sintetico

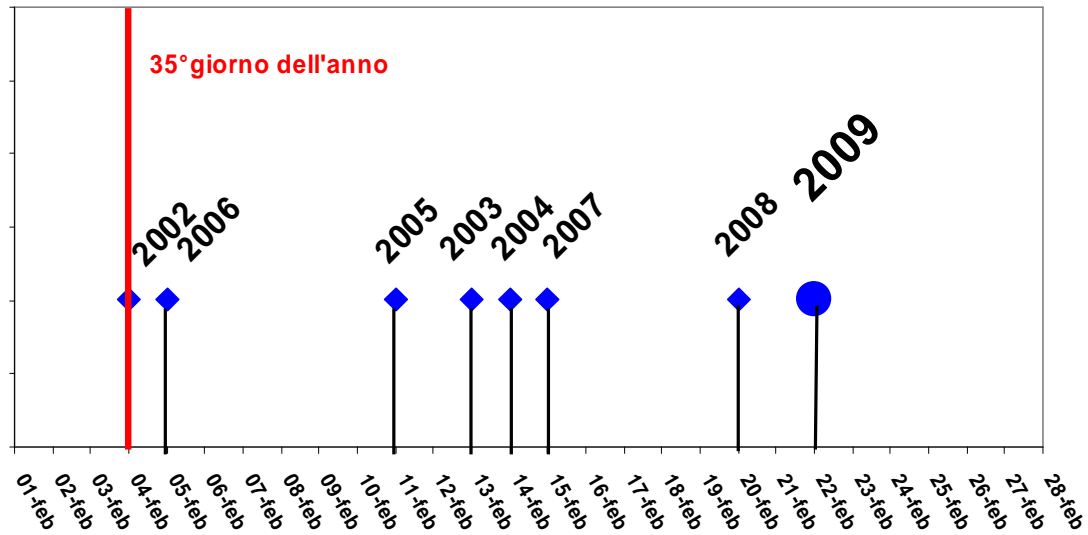
Dal confronto dei dati si desume che nel Comune di Milano si sono registrati, nel corso degli anni 2008 e 2009, **38 e 39 giorni in meno (-26%)** rispettivamente di superamento del Valore Limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ rispetto alla media dei valori massimi urbani dei sei anni precedenti (2002-2007) rilevata nel periodo analogo.

Le stazioni site in area Ecopass hanno rilevato **29 e 37 giorni in meno (-21% e -26%)** di superamento del Valore Limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, rispettivamente per l'anno 2008 e 2009 rispetto alla media degli anni 2002-2007.

Nota metodologica

Rispetto alle note metodologiche si veda la scheda "Concentrazione media annua di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a Milano sul periodo 1° gennaio - 31 dicembre 2009".

RAGGIUNGIMENTO A MILANO DEL 35° GIORNO DI SUPERAMENTO DEL VALORE LIMITE DI 50 µg/m³ COME CONCENTRAZIONE MEDIA GIORNALIERA DI PM₁₀



Date dei 6 anni precedenti (2002-2007):

dal 4 febbraio al 15 febbraio

Data 2008:

20 febbraio

Data 2009:

22 febbraio

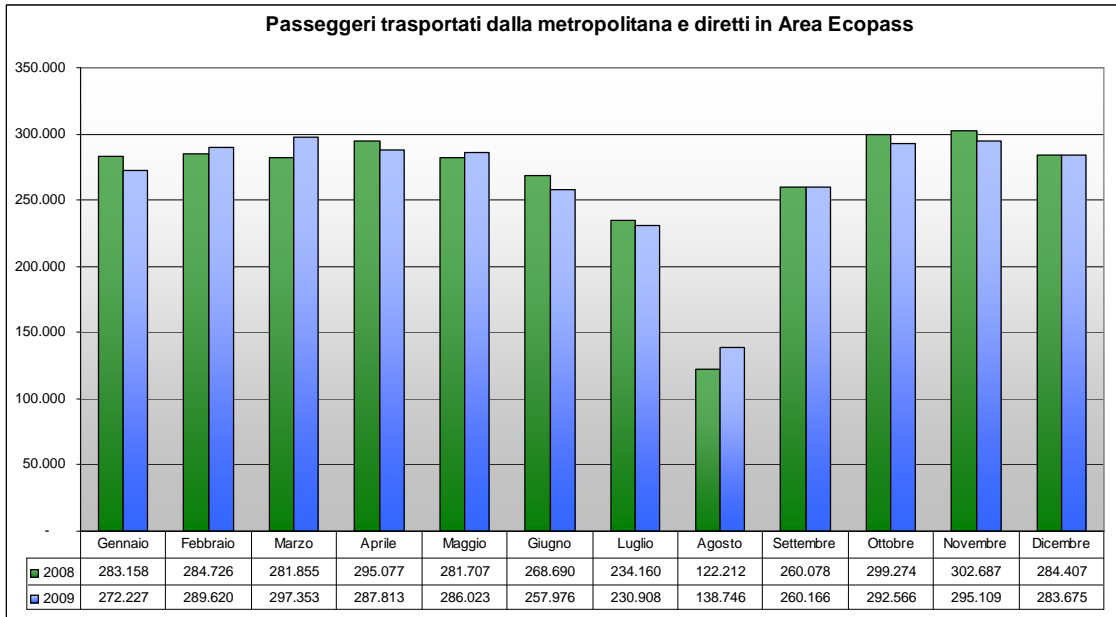
Commento sintetico

Il raggiungimento del 35° giorno di superamento del Valore Limite di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per le concentrazioni di PM10 (fissato dal DM n. 60 del 2 aprile 2002 ed in vigore dal 1° gennaio del 2005) è avvenuto, nel corso degli anni 2008 e 2009, più tardi rispetto a tutti gli anni precedenti.

Nota metodologica

Rispetto alle note metodologiche si veda la scheda "Concentrazione media annua di PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) a Milano sul periodo 1° gennaio – 31 dicembre 2009".

TRASPORTO PUBBLICO URBANO



Passeggeri trasportati ogni giorno dalle linee della metropolitana e diretti in Area Ecopass:

| | 2008 | 2009 |
|--------------|----------------|----------------|
| Gennaio | 283.158 | 272.227 |
| Febbraio | 284.726 | 289.620 |
| Marzo | 281.855 | 297.353 |
| Aprile | 295.077 | 287.813 |
| Maggio | 281.707 | 286.023 |
| Giugno | 268.690 | 257.976 |
| Luglio | 234.160 | 230.908 |
| Agosto | 122.212 | 138.746 |
| Settembre | 260.078 | 260.166 |
| Ottobre | 299.274 | 292.566 |
| Novembre | 302.687 | 295.109 |
| Dicembre | 284.407 | 283.675 |
| Media | 275.820 | 273.544 |

Riferimento: **259.645** passeggeri/giorno

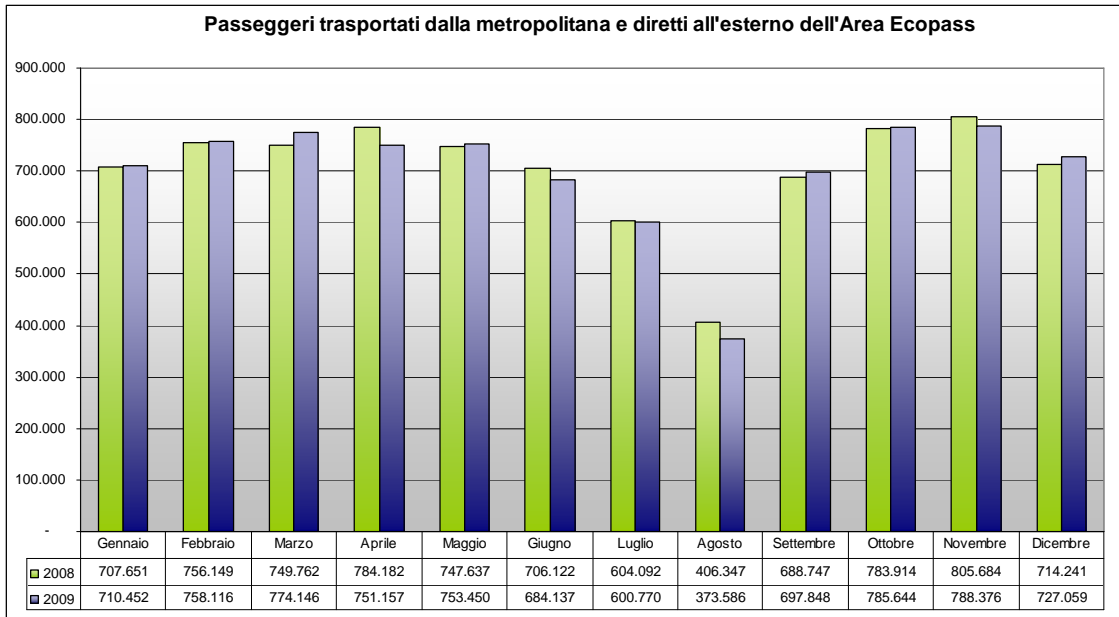
Media 2008: **275.820** passeggeri/giorno

Media 2009: **273.544** passeggeri/giorno

Variazione passeggeri trasportati dalle linee della metropolitana:

+ 5,4% rispetto al riferimento
- 0,8% rispetto alla media del 2008

ECOPASS – Gennaio - Dicembre 2009



Passeggeri trasportati ogni giorno dalle linee della metropolitana e diretti all'esterno dell'Area Ecopass:

| | 2008 | 2009 |
|--------------|----------------|----------------|
| Gennaio | 707.651 | 710.452 |
| Febbraio | 756.149 | 758.116 |
| Marzo | 749.762 | 774.146 |
| Aprile | 784.182 | 751.157 |
| Maggio | 747.637 | 753.450 |
| Giugno | 706.122 | 684.137 |
| Luglio | 604.092 | 600.770 |
| Agosto | 406.347 | 373.586 |
| Settembre | 688.747 | 697.848 |
| Ottobre | 783.914 | 785.644 |
| Novembre | 805.684 | 788.376 |
| Dicembre | 714.241 | 727.059 |
| Media | 722.246 | 719.774 |

Media 2008: **722.246** passeggeri/giorno

Media 2009: **719.774** passeggeri/giorno

Variazione passeggeri trasportati dalle linee della metropolitana:

- **0,3%** rispetto alla media del 2008

Commento sintetico

Secondo i dati forniti da ATM, nel 2009 i passeggeri che hanno utilizzato la metropolitana per recarsi in area Ecopass sono stati mediamente 273.544 al giorno, con un incremento medio di 13.899 passeggeri/giorno (+ 5,4%) rispetto al periodo di riferimento pre-Ecopass.

I valori più elevati sono stati rilevati a marzo, mese in cui la media giornaliera di passeggeri che utilizzano la metropolitana per recarsi in area Ecopass è stata di oltre 297.300 passeggeri/giorno, con un aumento di circa 15.500 passeggeri/giorno rispetto al allo stesso mese del 2008.

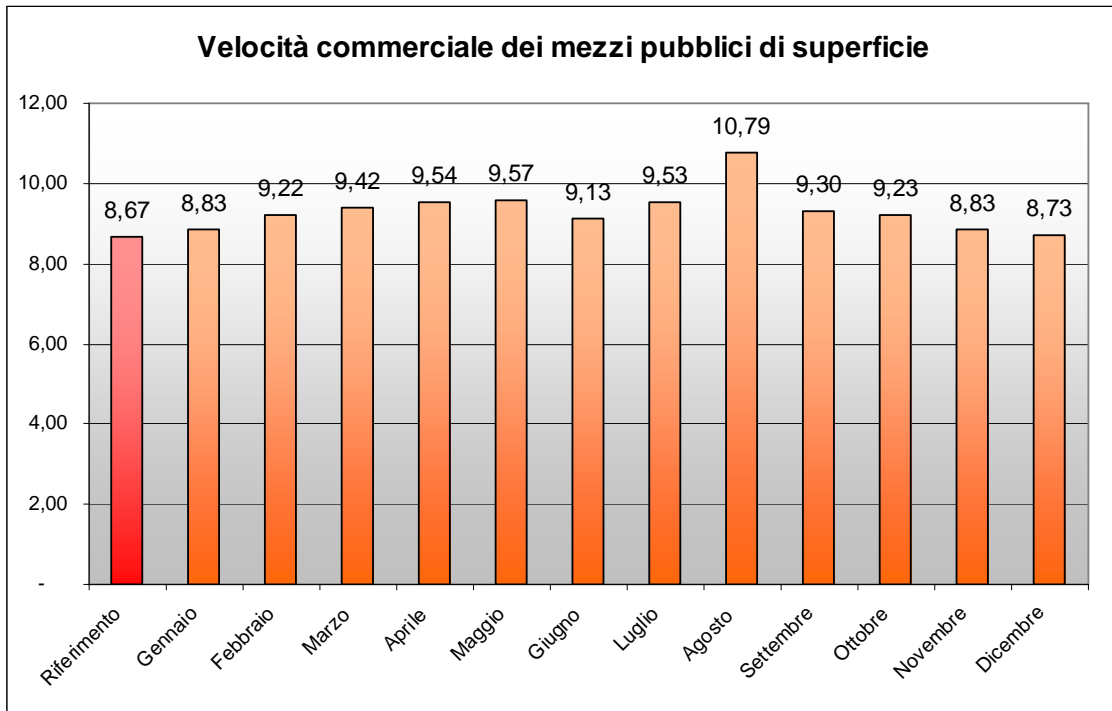
Confrontando i dati del 2009 con quelli del 2008, si osserva però una lieve riduzione complessiva dei passeggeri diretti in Area Ecopass (- 0,8%). Tale riduzione riguarda anche i passeggeri diretti all'esterno dell'Area Ecopass, ma si tratta di un calo poco rilevante poiché pari allo 0,3%.

Nota metodologica

Al fine di valutare gli effetti del provvedimento sull'utilizzo dei mezzi pubblici, è stato considerato il numero di passeggeri in uscita dalle stazioni della metropolitana interne ed esterne alla Cerchia dei Bastioni.

I dati sono stati forniti da ATM per ciascun giorno di applicazione del provvedimento ed il valore medio di ciascun mese è stato poi confrontato con quello rilevato nel periodo di riferimento e nel corrispondente mese dell'anno precedente, in modo da poter stimare l'eventuale acquisizione di nuovi utenti.

VELOCITÀ COMMERCIALE DEI MEZZI PUBBLICI IN AREA ECOPASS



| | Velocità [km/h] | Var. % |
|--------------|-----------------|-------------|
| Riferimento | 8,67 | |
| Gennaio | 8,83 | 1,8% |
| Febbraio | 9,22 | 6,3% |
| Marzo | 9,42 | 8,7% |
| Aprile | 9,54 | 10,0% |
| Maggio | 9,57 | 10,4% |
| Giugno | 9,13 | 5,3% |
| Luglio | 9,53 | 9,9% |
| Agosto | 10,79 | 24,5% |
| Settembre | 9,30 | 7,3% |
| Ottobre | 9,23 | 6,5% |
| Novembre | 8,83 | 1,8% |
| Dicembre | 8,73 | 0,7% |
| Media | 9,26 | 6,8% |

periodo di riferimento 2007: **8,67 km/h**

media 2008: **9,25 km/h**

media 2009: **9,26 km/h**

Variazione velocità commerciale:

rispetto al periodo di riferimento: **+ 6,8%**

rispetto alla media 2008: **+ 0,1%**

Commento sintetico

Secondo i dati forniti da ATM, nel corso del 2009 è stato rilevato un aumento complessivo delle velocità commerciali del Trasporto Pubblico di Superficie in area Ecopass, rispetto al periodo di riferimento, del 6,8%: la media ponderata delle velocità all'interno dell'area Ecopass passa infatti da 8,67 km/h del periodo di riferimento pre Ecopass, a 9,26 km/h nel 2009.

La situazione risulta invece pressoché invariata rispetto al 2008, anno in cui la velocità commerciale media dei mezzi pubblici era pari a 9,25 km/h.

Come già osservato nei primi 9 mesi del 2009, i dati forniti da ATM mostrano inoltre un andamento delle velocità pressoché costante da febbraio ad ottobre, con valori che oscillano fra 9,2 e 9,6 km/h, con la sola eccezione del mese di agosto in cui la velocità commerciale sale a quasi 10,8 km/h a causa della drastica riduzione del traffico.

I mesi di gennaio, novembre e dicembre mostrano invece velocità commerciali sensibilmente più basse, spesso non riconducibili ad un aumento del traffico. A tal proposito è interessante notare come, a parte il picco di agosto ed il forte calo di novembre, evidentemente correlati all'andamento del traffico, le altre oscillazioni mensili non sembrano correlabili con le corrispondenti variazioni del traffico. Si segnalano a tal proposito i casi del mese di gennaio, in cui la velocità commerciale media è scesa a 8,8 km/h a fronte di un traffico mediamente più basso dei mesi successivi e, all'opposto, del mese di maggio, in cui si è registrato il massimo della velocità commerciale nonostante l'entità del traffico fosse tra le più elevate dell'anno.

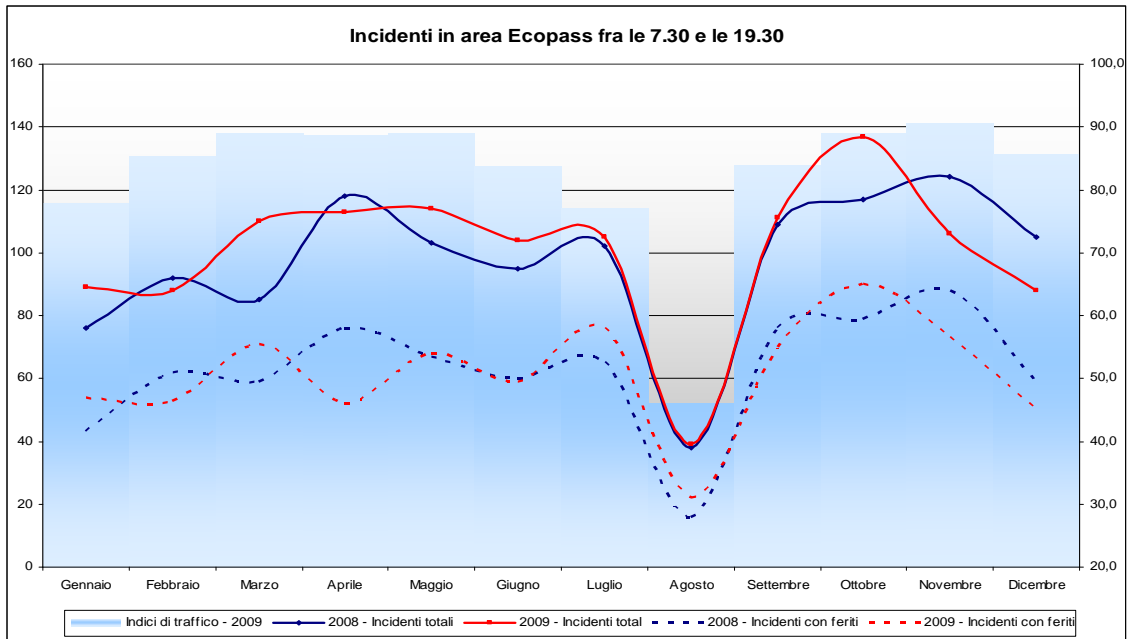
In merito alla scarsa correlazione rilevata, è possibile però che alcuni eventi climatici di particolare rilevanza abbiano contribuito sia alla riduzione del traffico che al calo delle velocità commerciali dei mezzi di superficie: i mesi di gennaio e dicembre, interessati da consistenti nevicate, ne sono un esempio.

Nota metodologica

Al fine di valutare gli effetti del provvedimento sull'efficienza dei mezzi pubblici di superficie, per ogni mese del 2009 è stata esaminata la velocità commerciale di tram e bus che transitano all'interno dell'Area Ecopass.

I dati su cui è stata effettuata l'analisi sono stati forniti in modo già aggregato da ATM e si riferiscono alla media ponderata delle velocità commerciali delle linee di superficie nel tratto interno alla cerchia dei bastioni, relativamente alla sola fascia oraria e ai soli giorni di applicazione del provvedimento.

INCIDENTI STRADALI



| | 2007 | | | 2008 | | | 2009 | | |
|------------------|-------------|------------|----------|-------------|------------|----------|-------------|------------|----------|
| | NI | NICF | NM | NI | NICF | NM | NI | NICF | NM |
| Gennaio | 128 | 73 | 0 | 76 | 43 | 1 | 89 | 54 | 0 |
| Febbraio | 106 | 62 | 0 | 92 | 62 | 1 | 88 | 53 | 0 |
| Marzo | 116 | 76 | 0 | 85 | 59 | 0 | 110 | 71 | 0 |
| Aprile | 104 | 64 | 1 | 118 | 76 | 0 | 113 | 52 | 0 |
| Maggio | 122 | 77 | 0 | 103 | 67 | 0 | 114 | 68 | 0 |
| Giugno | 127 | 84 | 0 | 95 | 60 | 0 | 104 | 59 | 0 |
| Luglio | 121 | 87 | 0 | 102 | 65 | 0 | 105 | 76 | 0 |
| Agosto | 53 | 30 | 0 | 38 | 16 | 0 | 39 | 22 | 0 |
| Settembre | 107 | 76 | 0 | 109 | 76 | 0 | 111 | 70 | 0 |
| Ottobre | 121 | 78 | 0 | 117 | 79 | 0 | 137 | 90 | 0 |
| Novembre | 123 | 77 | 0 | 124 | 88 | 0 | 106 | 73 | 0 |
| Dicembre | 117 | 69 | 0 | 105 | 59 | 0 | 88 | 50 | 0 |
| Totale | 1345 | 853 | 1 | 1164 | 750 | 2 | 1204 | 738 | 0 |

Totale 2007: **1345 incidenti**, di cui **853 con feriti**
 Totale 2008: **1164 incidenti**, di cui: **750 con feriti**
 Totale 2009: **1204 incidenti**, di cui: **738 con feriti**

Variatione incidenti totali in Area Ecopass:

- rispetto al 2007: **- 10,5%** (- 3,0% a Milano fuori area Ecopass)
- rispetto al 2008: **+ 3,4%** (+1,1% a Milano fuori area Ecopass)

Variatione incidenti con feriti in Area Ecopass:

- rispetto al 2007: **- 13,5%** (-10,8% a Milano fuori area Ecopass)
- rispetto al 2008: **- 1,6%** (-5,4% a Milano fuori area Ecopass)

Commento sintetico

I dati sull'incidentalità, trasmessi dalla Polizia Municipale, mostrano anche nel 2009 una riduzione significativa degli incidenti in area Ecopass durante l'orario di applicazione del provvedimento: tale riduzione è pari al 10,5% rispetto al 2007 (-13,5% se si considerano i soli incidenti con feriti), ma risulta meno consistente di quella rilevata nel 2008, rispetto al quale gli incidenti sono aumentati del 3,4% (+1,1% per quanto riguarda gli incidenti con feriti).

Dall'analisi del grafico sopra riportato, si osserva inoltre come l'andamento mensile degli incidenti mostri una buona correlazione con l'andamento del traffico, ad eccezione del mese di ottobre in cui è stato rilevato il maggior numero di incidenti, contrariamente a quanto ci si aspetterebbe considerando il picco di traffico di novembre.

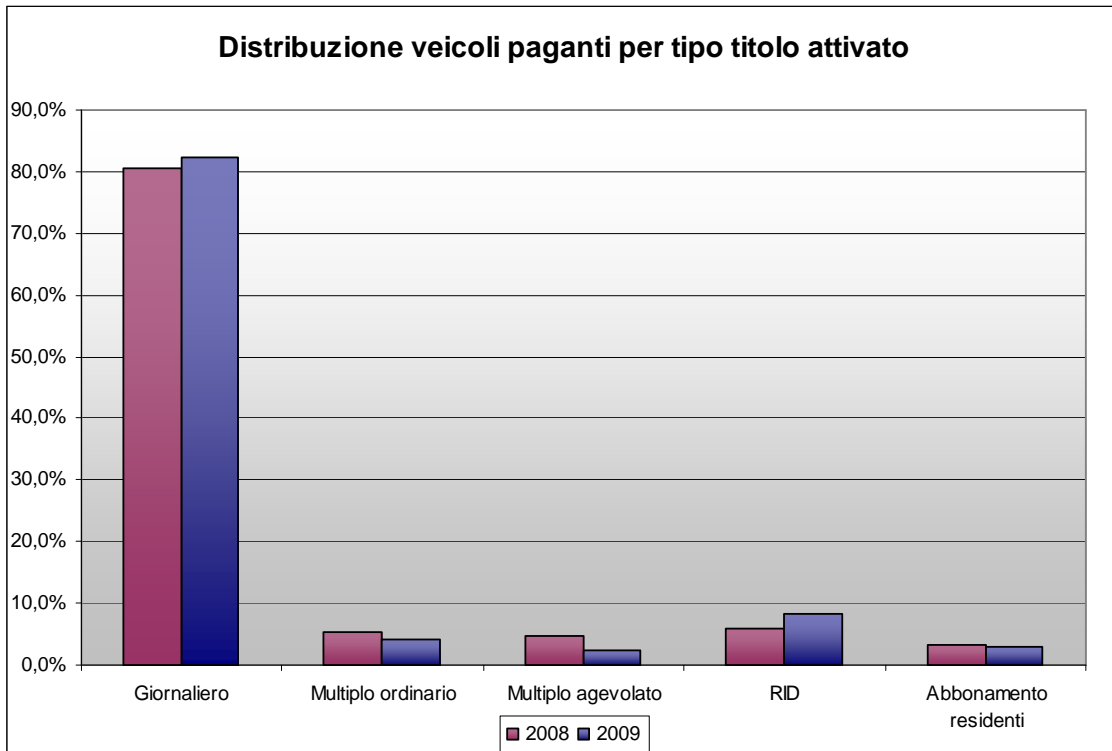
A conferma dell'esistenza di una correlazione fra il calo degli incidenti e la riduzione del traffico in Area Ecopass, si può osservare come all'esterno della ZTL, nella medesima fascia oraria, siano state rilevate riduzioni rispetto al 2007 decisamente più lievi rispetto a quanto osservato per l'area interna ai Bastioni.

Non risulta invece statisticamente significativa la variazione del numero di morti in incidenti stradali registrata nei periodi considerati.

Nota metodologica

I dati ufficiali sull'incidentalità in Area Ecopass sono stati forniti dalla Polizia Locale. La procedura di raccolta, elaborazione e controllo dei rapporti relativi agli incidenti stradali non consente di ottenere un dato sufficientemente consolidato prima di tre mesi. Per il 2009, dunque, i dati relativi agli ultimi mesi del periodo considerato sono da ritenersi indicativi e passibili di ulteriori variazioni.

UTILIZZO DEI TITOLI DI ACCESSO ALL'AREA ECOPASS



| | Veicoli | % | Titoli attivati | % |
|------------------------------|----------------|----------|------------------------|----------|
| Giornaliero | 225.442 | 82,2% | 1.108.442 | 94,5% |
| Multiplo ordinario | 11.288 | 4,1% | 26.053 | 2,2% |
| Multiplo agevolato | 6.538 | 2,4% | 7.417 | 0,6% |
| RID¹ | 22.620 | 8,2% | 22.620 | 1,9% |
| Abbonamento residenti | 8.325 | 3,0% | 8.325 | 0,7% |
| Totale | 274.213 | | 1.172.857 | |

Totale veicoli che hanno attivato un titolo di pagamento

Totale 2008: **311.339 veicoli**
 Totale 2009: **274.213 veicoli**
 Variazione 2009/2008: **- 11,9%**

Totale titoli attivati

Totale 2008: **1.232.361 titoli**
 Totale 2009: **1.172.857 titoli**
 variazione 2009/2008: **- 4,8%**

¹ Per i RID, non avendo validità limitata all'anno di attivazione, si è considerata la somma dei RID attivati nel 2008 e nel 2009

Commento sintetico

L'analisi dei dati relativi alle attivazioni effettuate nel 2009 mostra una sensibile riduzione dei titoli attivati rispetto al 2008 (-4,8%). Il calo rilevato è strettamente connesso con la riduzione dei veicoli soggetti a pagamento, per effetto del progressivo rinnovo del parco veicolare circolante.

Analizzando in dettaglio l'utilizzo dei diversi tipi di titolo, si osserva inoltre una sensibile crescita dei titoli giornalieri, che nel 2009 sono stati utilizzati dall'82,2% dei veicoli paganti (per un totale di 1.108.442 attivazioni, corrispondenti al 94,5% delle attivazioni totali), contro l'80,6% del 2008.

In aumento anche il numero di veicoli coperti da pagamento RID che nel 2009 raggiungono l'8,2% del totale nel 2009.

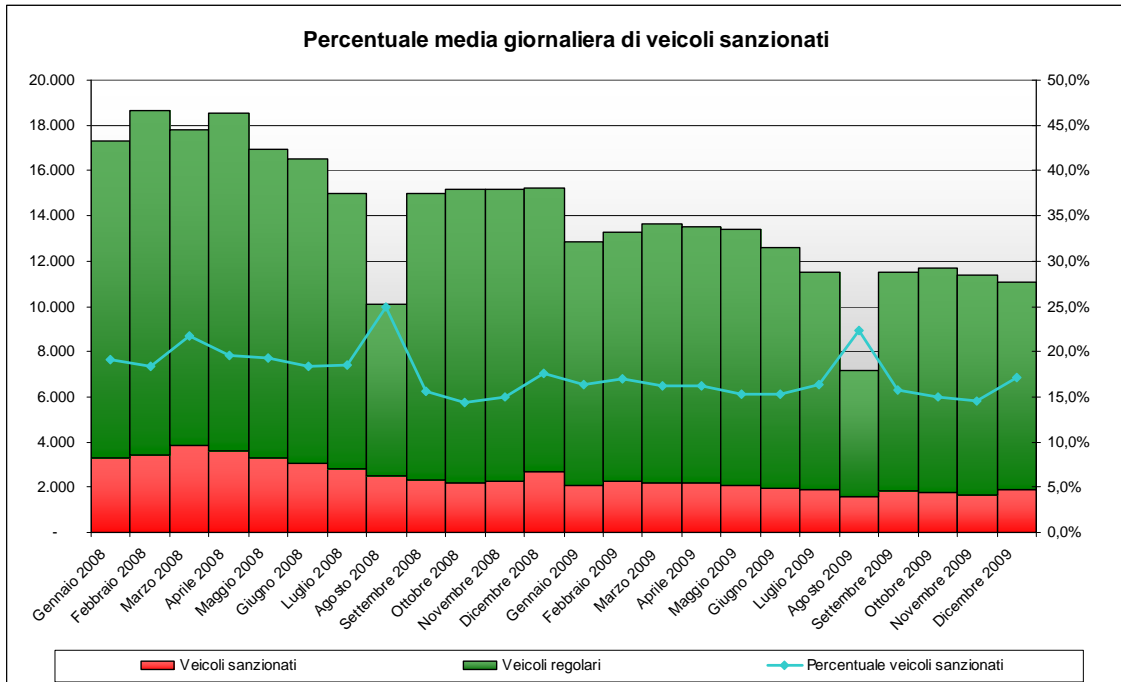
In sensibile calo invece l'utilizzo dei titoli multipli, agevolati e non, che nel 2009 sono stati attivati dal 6,5% dei veicoli, contro un valore dell'10,1% nel 2008.

Secondo quanto fin qui osservato, si può dunque affermare che è in atto una tendenza alla polarizzazione verso l'utilizzo del pagamento attraverso RID, da parte degli utenti sistematici e dei veicoli aziendali, e verso il titolo singolo giornaliero da parte della preponderante quota di utenti occasionali.

Nota metodologica

Al fine di valutare l'utilizzo dei titoli di accesso in area Ecopass, sono stati elaborati i dati forniti da ATM inerenti i titoli attivati nel corso del 2009.

SANZIONI EMESSE



| MEDIA GIORNO | 2008 | | | 2009 | | |
|---------------------|-----------------------------|-------------------|----------|-----------------------------|-------------------|----------|
| | Soggetti a pagamento | Sanzionati | | Soggetti a pagamento | Sanzionati | |
| | | n° | % | | n° | % |
| Gennaio | 17.339 | 3.325 | 19,2% | 12.838 | 2.099 | 16,4% |
| Febbraio | 18.668 | 3.414 | 18,3% | 13.301 | 2.249 | 16,9% |
| Marzo | 17.799 | 3.854 | 21,7% | 13.615 | 2.214 | 16,3% |
| Aprile | 18.545 | 3.626 | 19,6% | 13.495 | 2.181 | 16,2% |
| Maggio | 16.968 | 3.275 | 19,3% | 13.408 | 2.051 | 15,3% |
| Giugno | 16.501 | 3.033 | 18,4% | 12.622 | 1.935 | 15,3% |
| Luglio | 14.999 | 2.785 | 18,6% | 11.504 | 1.876 | 16,3% |
| Agosto | 10.106 | 2.516 | 24,9% | 7.169 | 1.596 | 22,3% |
| Settembre | 15.003 | 2.339 | 15,6% | 11.523 | 1.812 | 15,7% |
| Ottobre | 15.161 | 2.172 | 14,3% | 11.678 | 1.749 | 15,0% |
| Novembre | 15.166 | 2.264 | 14,9% | 11.369 | 1.644 | 14,5% |
| Dicembre | 15.249 | 2.689 | 17,6% | 11.074 | 1.902 | 17,2% |

Media 2008: **2.964 sanzioni/giorno**

Media 2009: **1.962 sanzioni/giorno**

Commento sintetico

L'analisi dei dati relativi alle sanzioni emesse dalla Polizia Locale, mostra un trend gradualmente decrescente da gennaio 2008 a dicembre 2009.

Come si evince dal grafico riportato, infatti, non si riduce solo il numero di veicoli soggetti a pagamento, ma anche la quota di veicoli sanzionati, calcolata come rapporto tra il numero medio di sanzioni giornalmente emesse e la media di veicoli soggetti a pagamento. Tale rapporto, mostra un evidente calo nel corso del 2008, mentre sembra essersi complessivamente stabilizzato nel 2009 con un tasso di sanzionamento mediamente compreso fra il 14% e il 16%.

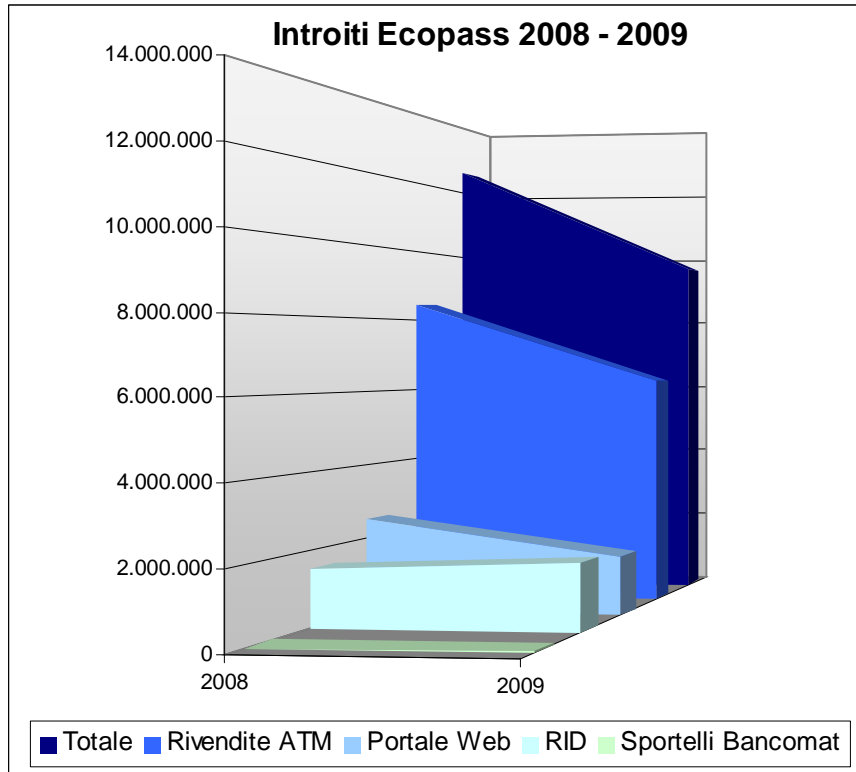
Si osserva inoltre che gli scostamenti più evidenti dal tasso medio di sanzionamento, si registrano in corrispondenza di mesi caratterizzati da vacanze: in particolar modo ciò si osserva in corrispondenza della Pasqua, del Natale e dei mesi estivi (luglio e agosto), mesi in cui la quota di veicoli sanzionati sale di qualche punto percentuale. Ciò è probabilmente dovuto al maggior numero di utenti occasionali (spostamenti turistici) che caratterizza i periodi di vacanza.

Nota metodologica

I dati relativi alle sanzioni emesse per mancato pagamento dell'ingresso in area Ecopass, sono stati forniti dalla Polizia Locale.

Al fine di valutare l'incidenza percentuale delle sanzioni ed eventuali trend evolutivi in corso, il valore medio delle infrazioni giornalmente commesse è stato posto in relazione, mese per mese, con la media dei veicoli soggetti a pagamento giornalmente in ingresso all'area Ecopass.

INTROITI COMPLESSIVI ECOPASS



| Canale di vendita | 2008 | 2009 | | Totale | |
|--------------------|-------------------|------------------|-------|-------------------|-------|
| | Introiti (€) | Introiti (€) | % | Introiti (€) | % |
| Rivendite ATM | 8.473.144 | 6.264.674 | 65,2% | 14.737.818 | 66,4% |
| Portale Web | 2.519.459 | 1.557.193 | 16,2% | 4.076.652 | 18,4% |
| Sportelli Bancomat | 24.796 | 29.795 | 0,3% | 54.591 | 0,2% |
| RID (*) | 1.560.845 | 1.757.576 | 18,3% | 3.318.421 | 15,0% |
| Totale | 12.578.244 | 9.609.238 | | 22.187.482 | |

Totale introiti da gennaio 2009 a dicembre 2009: **9.609.238 euro**

Totale introiti da gennaio 2008 a dicembre 2009: **22.187.482 euro**

Commento sintetico

L'analisi del grafico precedente, mostra un calo complessivo degli introiti, rispetto al 2008, pari a circa 3.000.000 di euro, dovuto al continuo trend di riduzione dei veicoli soggetti a pagamento che entrano giornalmente in area Ecopass. Il calo rilevato riguarda tutte le modalità di pagamento (ad eccezione del RID), che però si mantengono pressoché stabili in termini di quota percentuale sugli introiti totali.

Il principale canale di vendita utilizzato è rappresentato dalle rivendite ATM, che generano circa il 65,2% degli introiti totali (66,4% se si considera il totale degli introiti da gennaio 2008 a dicembre 2009).

Ciò è da mettersi in relazione con la rilevante quota di utenti occasionali in accesso all'area Ecopass e con la relativa diffusione prevalente dei titoli giornalieri di accesso all'area, che nel 2009 costituiscono quasi il 95 % dei titoli complessivi attivati.

Come già osservato nell'analisi dei titoli attivati, è invece in crescita l'utilizzo della modalità di addebito su conto corrente bancario, che nel 2009 risulta essere la seconda modalità di pagamento più utilizzata (18,3% degli introiti totali nel 2009, contro il 12% del 2008).

Sostanzialmente stabile anche nel 2009 l'utilizzo del portale web per acquisto con carta di credito, che nel 2009 genera il 16,2% degli introiti (17% nel 2008). Ancora molto limitata, seppure in lieve crescita, la quota di utenti che scelgono gli sportelli Bancomat.

Nota metodologica

Per il calcolo degli introiti totali si è tenuto conto dei diversi canali di vendita disponibili per gli utenti: gli introiti derivanti dalla vendita di titoli cartacei sono stati forniti da ATM, mentre i dati sulle riscossioni complessive da portale web, bancomat e RID sono stati forniti dal Settore Contabilità del Comune di Milano. Occorre precisare che il dato relativo agli incassi derivanti da pagamento tramite RID, a causa dei tempi tecnici necessari per la riscossione, è disponibile solo fino a giugno 2009. Il totale complessivo riportato in tabella è stato dunque ottenuto aggiungendo al dato ufficiale una stima provvisoria di introiti, basata sul numero di ingressi effettuati nel secondo semestre 2009 da veicoli che hanno attivato un RID.