



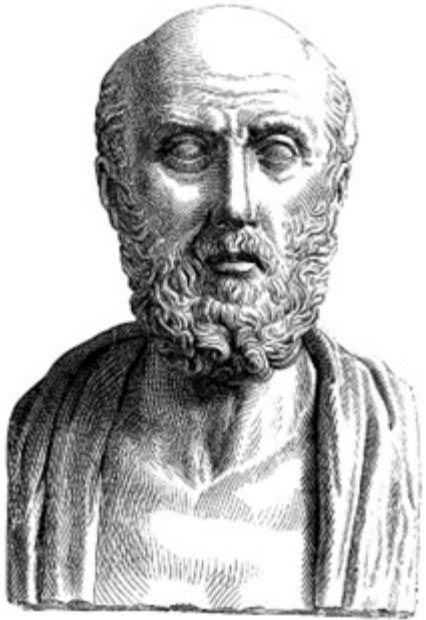
POLITICHE E STRUMENTI PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO ATMOSFERICO DEL TRASPORTO SU STRADA

Marco Bedogni, AMAT Milano

26 maggio 2023

Ippocrate (460-377 a.C.)

Arie, acque e luoghi
(Περὶ ἀέρων, ὑδάτων,
τόπων)



**Corpus Iuris Civilis
Justinianei (529-534)**

"Aerem corrumpere non licet"

The Great Smog of London

(Dicembre 1952)

smog = smoke + fog



Numero di decessi:
inizialmente stimato in
circa 4.000 persone in
una settimana, poi
accertato essere
superiore a 12.000

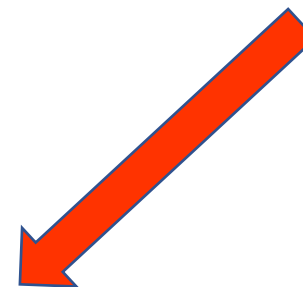
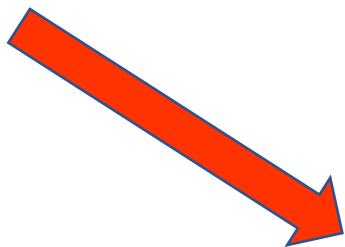


1973: obbligo del passaggio da nafta (3% tenore di zolfo) al gasolio (1% tenore di zolfo)



Fonte immagine: ARPA Lombardia

L'inquinamento atmosferico da traffico stradale



PIANIFICAZIONE DELLA MOBILITA'

PGTU – Piano Generale del Traffico Urbano

PUMS - Piano Urbano della Mobilità Sostenibile

PUP – Programma Urbano dei Parcheggi o nuovi strumenti di pianificazione della Sosta

PGT – Piano di Governo del Territorio

PTO - Programma Triennale delle Opere Pubbliche

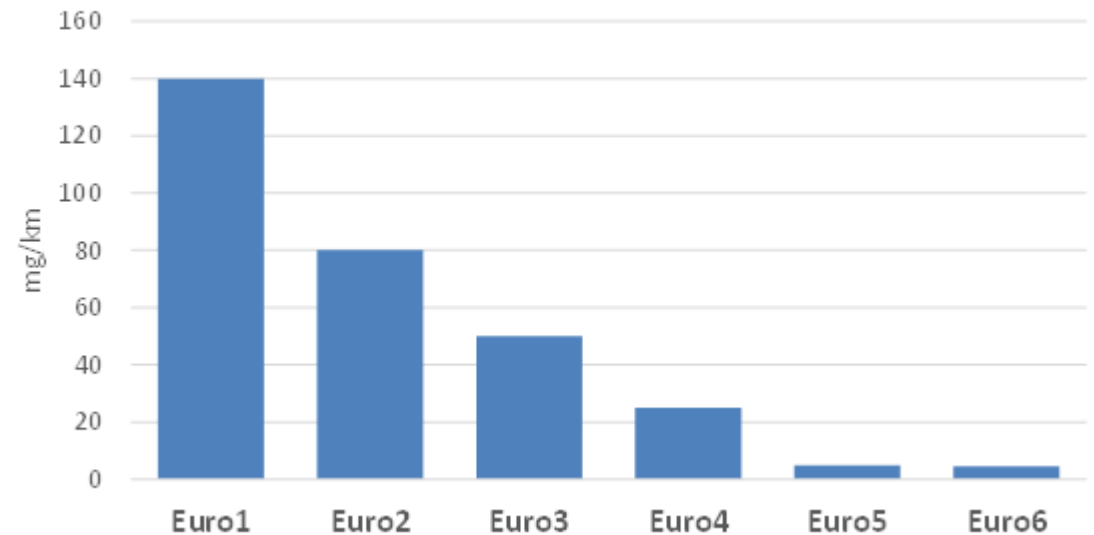
PUMS di Città Metropolitana di Milano

Piano dei Servizi

REGOLAMENTAZIONE DELLE EMISSIONI DEI VEICOLI A MOTORE

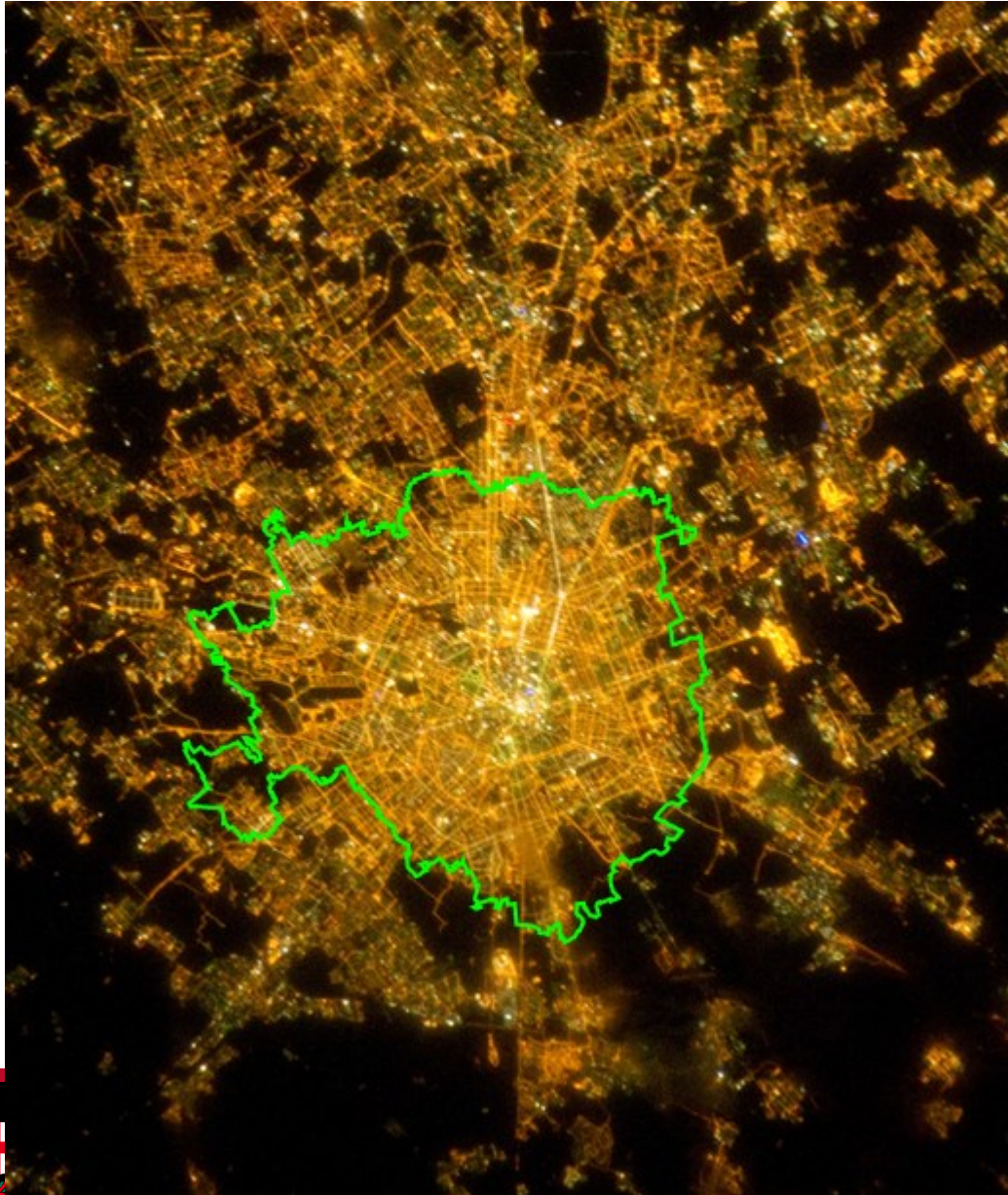
Direttive o Regolamenti Europei (Euro 1, Euro2 ecc ..)

Limiti alle emissioni di PM allo scarico - auto diesel



Fonte: Piano Aria e Clima del Comune di Milano





Fonte immagine: archivio Milano Repubblica

Fonte immagine: NASA Earth Observatory

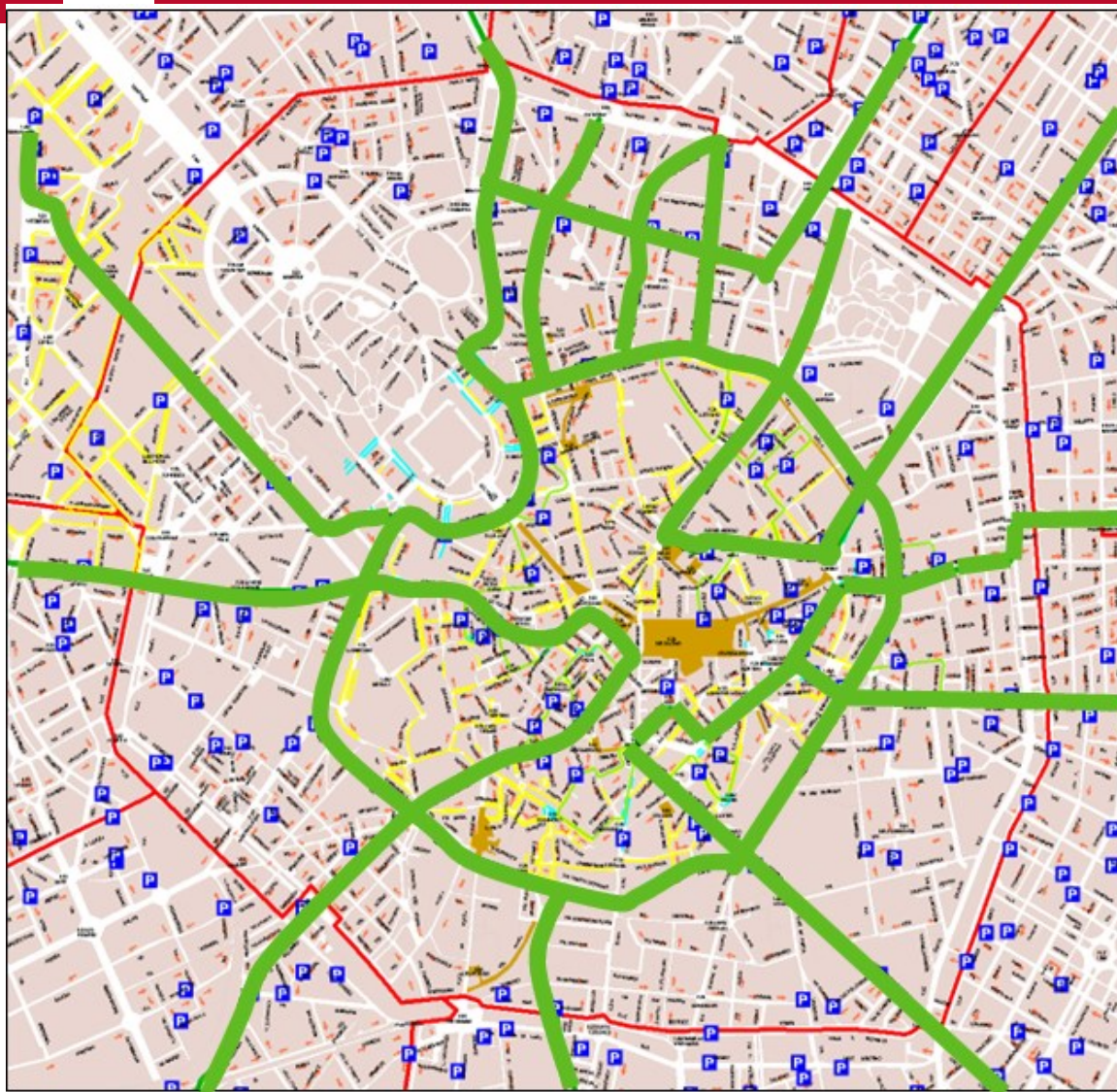
Nel maggio del 1985, al referendum popolare "*Volete che il traffico automobilistico privato, con l'esclusione dei residenti, sia progressivamente limitato nelle ore diurne entro la Cerchia dei Navigli?*", il 70% dei cittadini vota a favore.



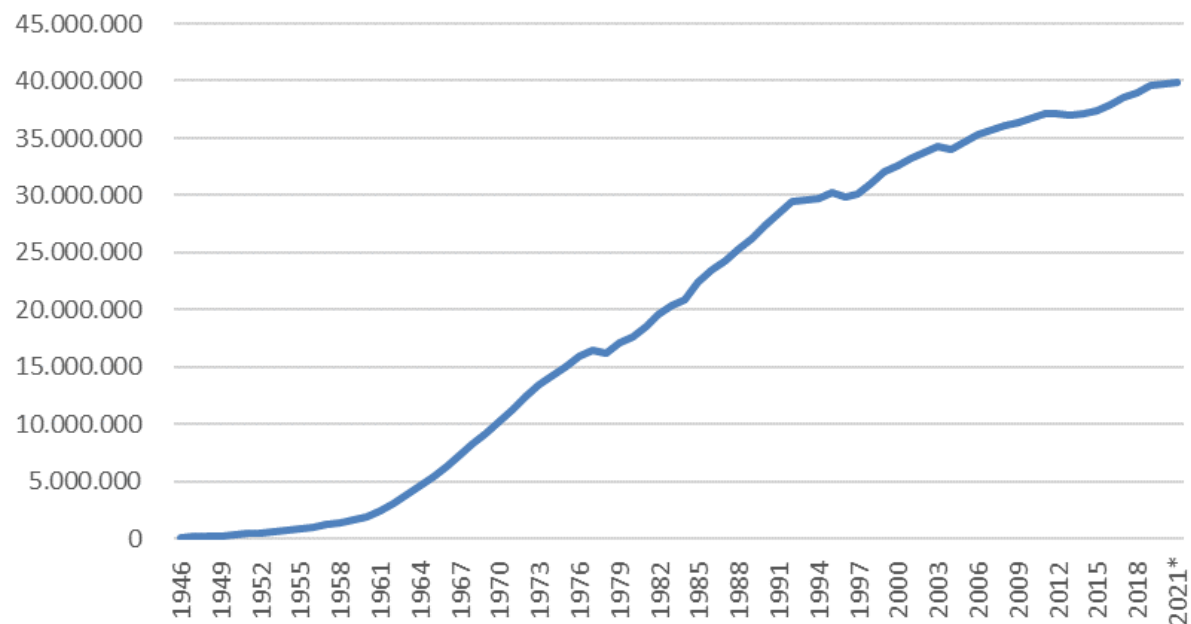
luglio 1985
prima chiusura
al traffico del
centro storico

luglio 1988
estensione oraria
della chiusura al
traffico del centro
storico



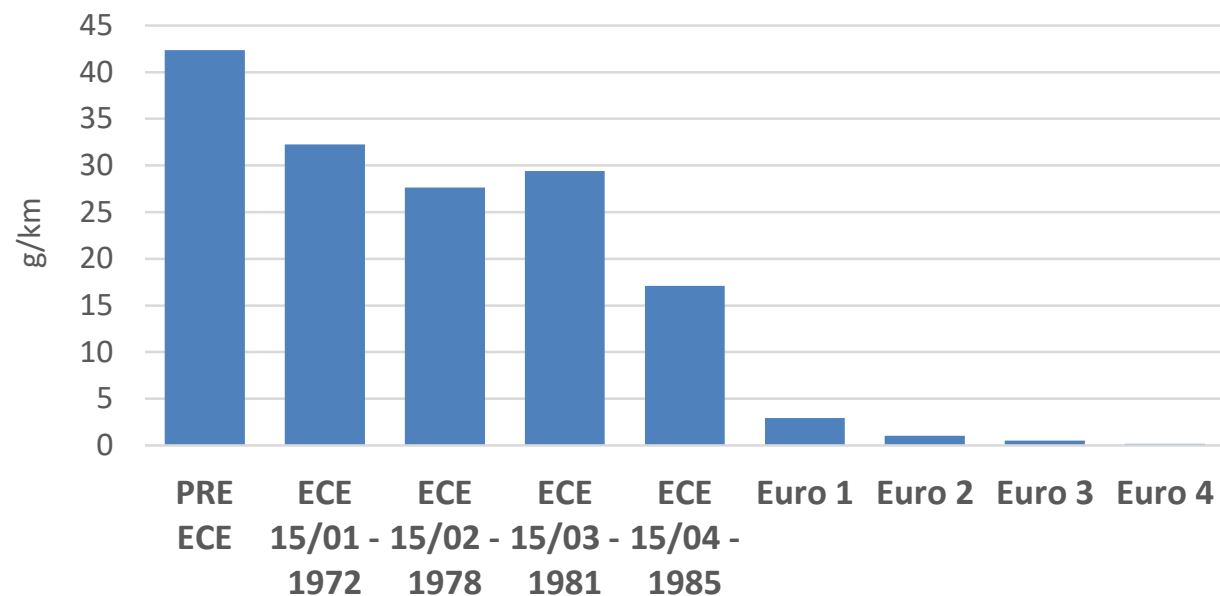


Numero di autovetture registrate in Italia



Fonte dati: ANFIA

Emissioni unitarie di CO - auto benzina



Domenica 21 gennaio 1990: blocco totale del traffico provato a Milano e 25 comuni dell'hinterland



1993: obbligo dotazione di serie della marmitta catalitica per i veicoli benzina di prima immatricolazione



Fonte dati: ARPA Lombardia



Property	1996 base fuel (market average)	Fuel 2000	Fuel 2005
Sulphur [ppm]	165	130	40
RVP [kPa]	68 (summer) 81 (winter)	60 (summer) 70 (winter)	60 (summer) 70 (winter)
Aromatics [vol. %]	39	37	33
Benzene [vol. %]	2.1	0.8	0.8
Oxygen [wt %]	0.4	1.0	1.5
Olefins [vol. %]	10	10	10
E100 [%]	52	52	52
E150 [%]	86	86	86
Trace Lead [g/l]	0.005	0.002	0.00002

Fonte immagini: ARPA Lombardia



Deliberazione n. VII/10863 del 28 ottobre 2002.

DISPOSIZIONI CONCERNENTI IL PIANO D'AZIONE PER IL CONTENIMENTO E LA PREVENZIONE DEGLI EPISODI ACUTI DI INQUINAMENTO ATMOSFERICO- MODIFICA DELLA DGR 19 OTTOBRE 2001, N. 6501.

Fermo "strutturale" della circolazione nel 2007: veicoli benzina Euro 0, veicoli diesel Euro 0 e Euro 1, motoveicoli 2 tempi Euro 0 8:00-12:00 e 16:00-20:00 tra 1/01 e 31/03, poi esteso alla fascia 7:30-19:30 dal 15/10 al 31/12

ECOPASS Pollution Charge

Ecopass (2008-2011) rientrava nella strategia complessiva di mobilità sostenibile del Comune di Milano.

Obiettivo: disincentivare l'uso di veicoli privati inquinanti all'interno dell'area centrale di Milano "Cerchia dei Bastioni" (8,2 km²), applicando ai veicoli una tariffa d'ingresso legata ai livelli di emissioni inquinanti (PM10).



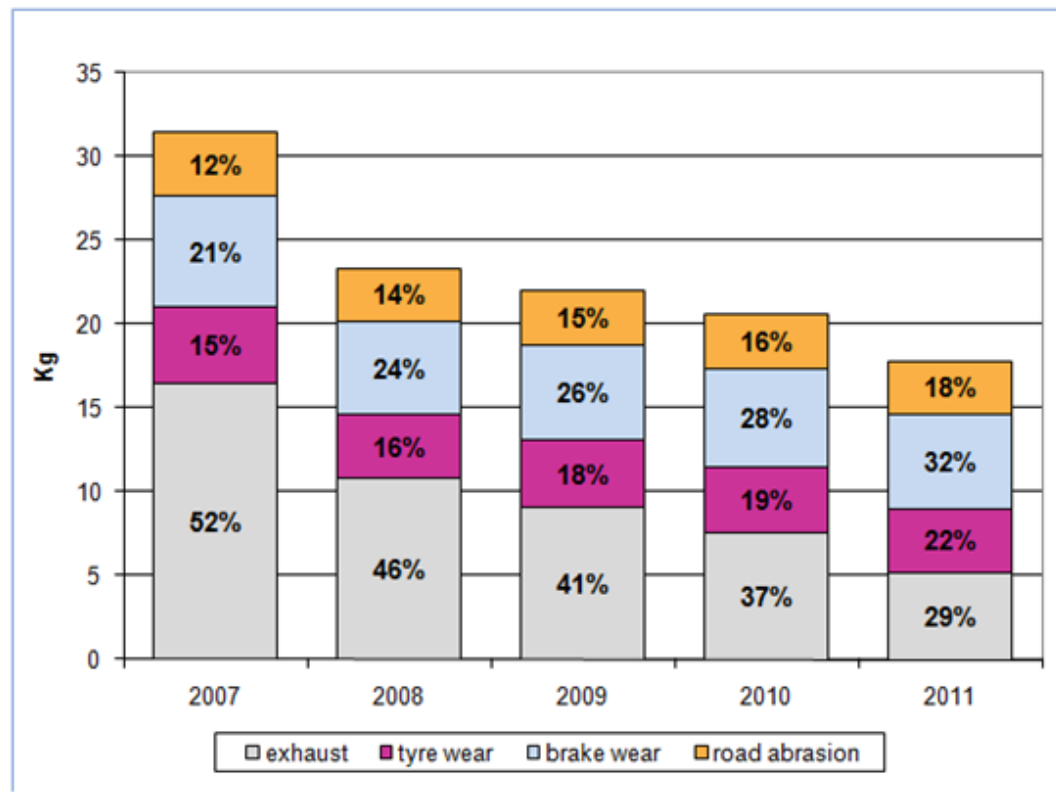
ECOPASS Pollution Charge – Regole

CLASSE DI INQUINAMENTO	CATEGORIA EURO	TARIFFA GIORNALIERA
CLASSE I	Veicoli a gas di petrolio liquefatto – gas naturale liquefatto, gas naturale compresso - elettrici – ibridi	ACCESSO LIBERO
CLASSE II	Veicoli EURO 3 – EURO 4 benzina Veicoli EURO 4 diesel con filtro anti-particolato Veicoli commerciali leggeri EURO 2 - EURO 3 - EURO 4 benzina Veicoli commerciali leggeri EURO 4 diesel con filtro anti-particolato	ACCESSO LIBERO
CLASSE III	Veicoli Euro 1 - EURO 2 benzina (persone e cose)	€2
CLASSE IV	Veicoli pre EURO benzina Veicoli EURO 3 - EURO 4 diesel senza filtro anti-particolato	€5
CLASSE V	Veicoli pre EURO – EURO 1 – EURO 2 diesel Veicoli commerciali leggeri pre EURO – EURO 1 – EURO 2 diesel Veicoli commerciali 3.5 t pre EURO – EURO 1 – EURO 2 – EURO 3 diesel	€10

- **Riduzione del traffico**, sia privato che commerciale, all'interno dell'Area Ecopass (- **21%**)
- **Aumento della velocità commerciale del Trasporto pubblico (+13% tram e + 20% bus e filobus)**
- **Aumento passeggeri** sulle linee metropolitane di accesso all'Area ECOPASS (**+23.000 passeggeri/ora di media giornaliera**)
- Riduzione all'interno dell'Area ECOPASS di sostanze inquinanti:
 - PM: - **20%**
 - CO2: - **15%**
 - Nox: - **16%**
 - Ammoniaca: - **45%**



Ecopass ha portato ad una sostanziale riduzione del traffico cittadino nel 2008 (-21%). Tuttavia, col passare del tempo, **l'aumento dei veicoli esentati** (che nel primo anno di applicazione raggiunse il 75% e nel 2010 raggiunse la percentuale del 90%) ha **drasticamente ridotto il potere dissuasivo iniziale di ECOPASS** nonché la sua efficacia ambientale.



Nel frattempo, nel 2008 la **Commissione Europea** aveva avviato una **procedura d'infrazione** nei confronti della Repubblica Italiana per il mancato rispetto dei Valori Limite previsti per il PM10 in numerose aree, tra cui quella di Milano. Tale procedura darà luogo ad una sentenza di **condanna** della Corte di Giustizia Europea (sentenza del 19/12/2012, causa C-68/11).



Inoltre, in seguito ai risultati di **referendum** consultivi sull'ambiente e la qualità della vita, svoltisi a Milano nel giugno 2011, in cui **un'ampia maggioranza di elettori (79%)** ha chiesto un aggiornamento della misura Ecopass, lo schema è stato **convertito in una congestion charge nel 2012**.

2012 - Area C, zona a traffico limitato nel centro di Milano (C come Cerchia Bastioni).



I punti di accesso, **monitorati da telecamere**, sono **43**, di cui 7 ad uso esclusivo del trasporto pubblico. La congestion charge è attiva dal **lunedì al venerdì dalle 7.30 alle 19.30**. Il **ticket d'ingresso (5€)** per entrare in "Area C" deve essere attivato il giorno stesso o entro la mezzanotte del giorno successivo all'accesso. Con un ticket si può entrare e uscire da Area C con lo stesso veicolo tutte le volte che si vuole nella stessa giornata.



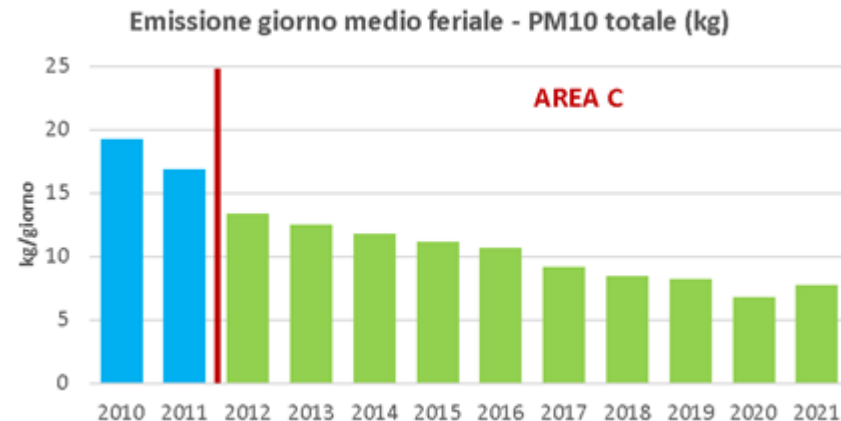
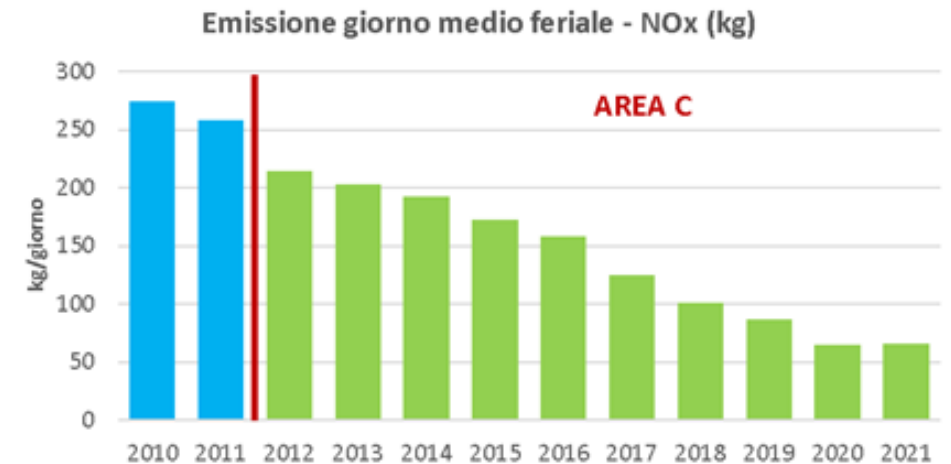
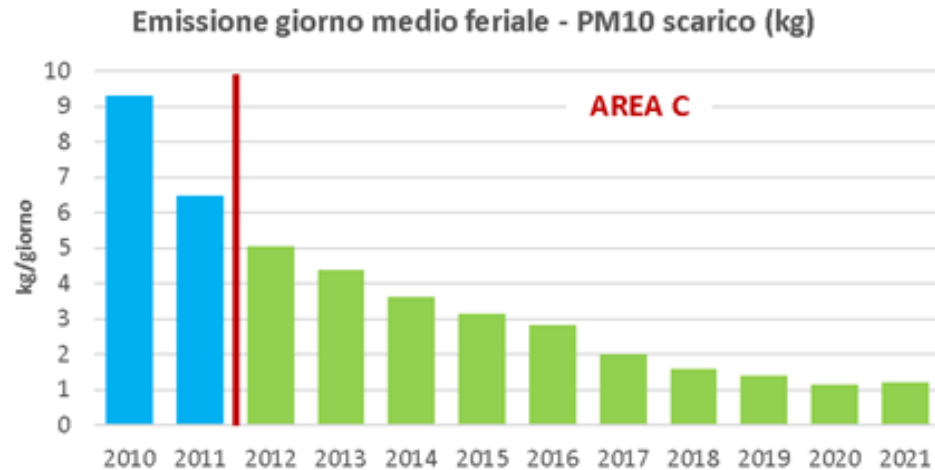
Residenti: hanno diritto a **40 ticket d'ingresso gratis all'anno**. Dal 41° pagano 2 €. **L'80% dei residenti non supera i 40 ticket d'ingressi gratuiti l'anno**. I **veicoli di servizio** pagano 3 € (previa registrazione). L'accesso è **gratuito per veicoli elettrici, motocicli e ciclomotori e per le auto ibride con emissioni ≤ 100 g/km**, nonché per **trasporto pubblico, taxi, veicoli di emergenza e veicoli che trasportano disabili**.

Sono introdotti **divieti di accesso per alcune tipologie di veicoli** (regole vigenti al **2012**).

Classe	Categoria veicolare	Tariffa giornaliera
1	elettrici ibridi	Gratuito
2	benzina da Euro 2 a Euro 6 diesel Euro 5 e Euro 6 GPL / metano	5 €
3	benzina Euro 0 e Euro 1 diesel da Euro 0 a Euro 4 senza DPF	Vietato



Serie storica delle emissioni atmosferiche medie diurne dei giorni feriali di PM10 allo scarico, PM10 totale (cioè scarico + attrito) e ossidi di azoto totali (NOx). I valori di emissione si riferiscono alle ore diurne dei giorni feriali in cui Ecopass e Area C erano attivi e sono espressi in kg/giorno.





International Agency for Research on Cancer



World Health Organization

PRESS RELEASE
N° 213

12 June 2012

IARC: DIESEL ENGINE EXHAUST CARCINOGENIC

La **Commissione Europea** apre due nuove **procedure di infrazione** contro l'Italia per la violazione dei limiti di legge sulle concentrazioni di PM10 (2014) e biossido d'azoto (2015) in diverse zone e agglomerati, incluso quello di Milano.

Le due procedure d'infrazione daranno luogo ad altrettante **sentenze di condanna** da parte della **Corte di Giustizia Europea**, rispettivamente il 10 novembre 2020 per il **PM10** (Causa C-644/18) ed il 12 maggio 2022 per il **biossido d'azoto** (Causa C-573/19).



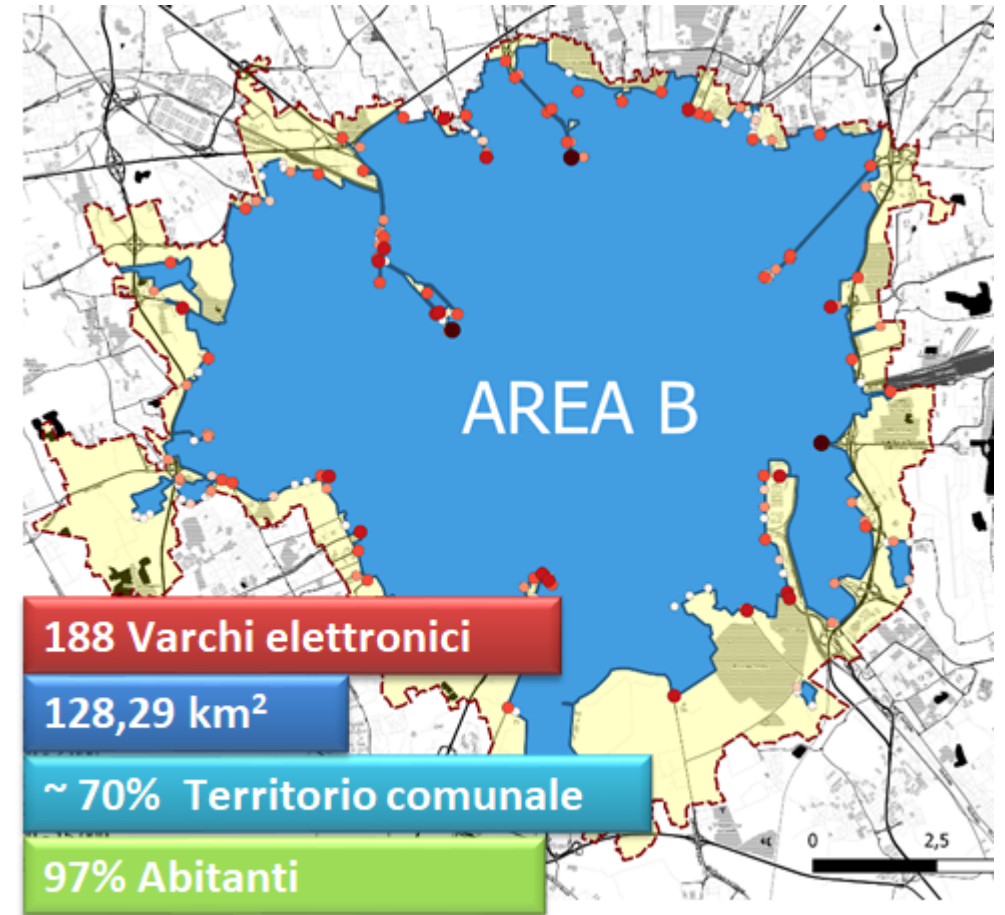
21 AREA B – Low Emission Zone

Come previsto dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, nel febbraio 2019 il Comune di Milano ha avviato la più grande Zona a Traffico Limitato d'Italia e una delle più grandi Zone a Basse Emissioni d'Europa, denominata Area B, un'infrastruttura di varchi elettronici intorno e lungo il confine comunale.

Il sistema è predisposto per il controllo dei veicoli più inquinanti e per il controllo e la gestione dei veicoli più pesanti e di quelli utilizzati per il trasporto di merci esplosive.

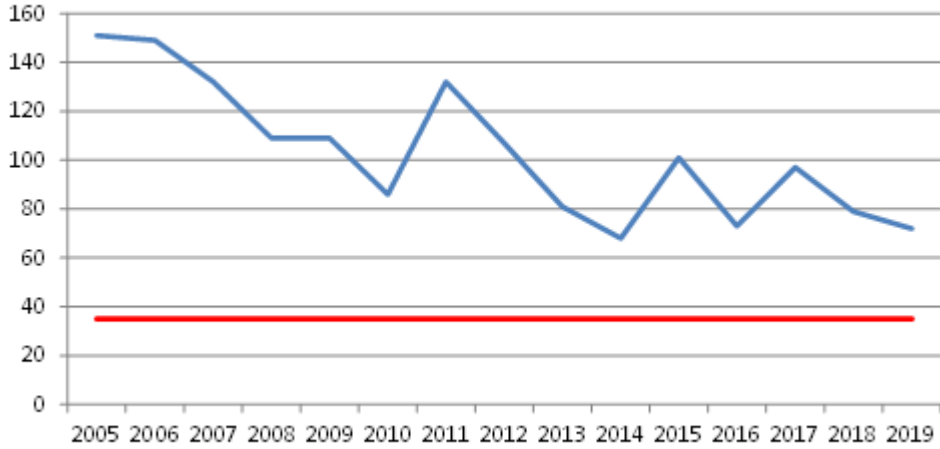
La ZTL è attiva:

- Da Lunedì a Venerdì
- Dalle ore 7.30 alle ore 19.30



22 AREA B – Le motivazioni ambientali

Numero massimo di superamenti annui di PM10 a Milano

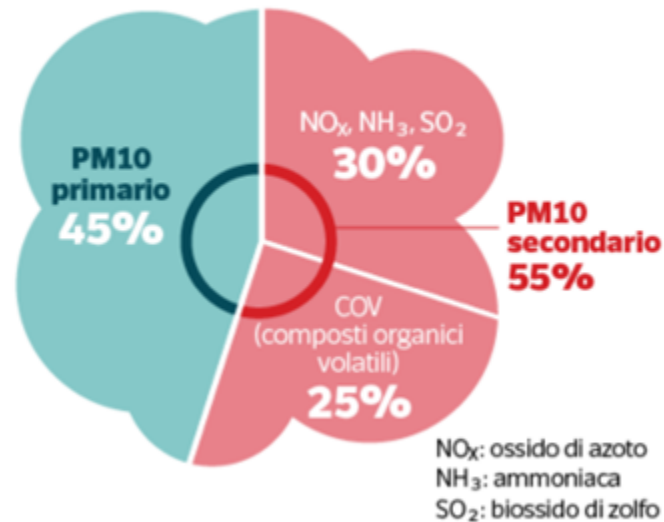


Fonte dati: ARPA Lombardia



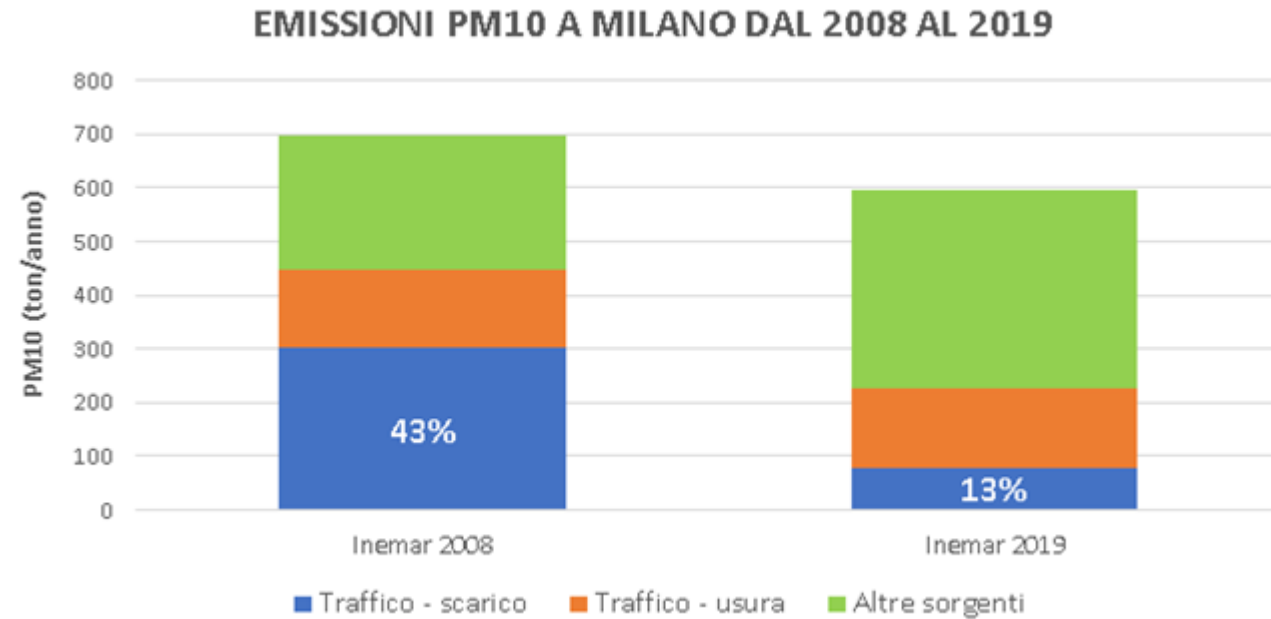
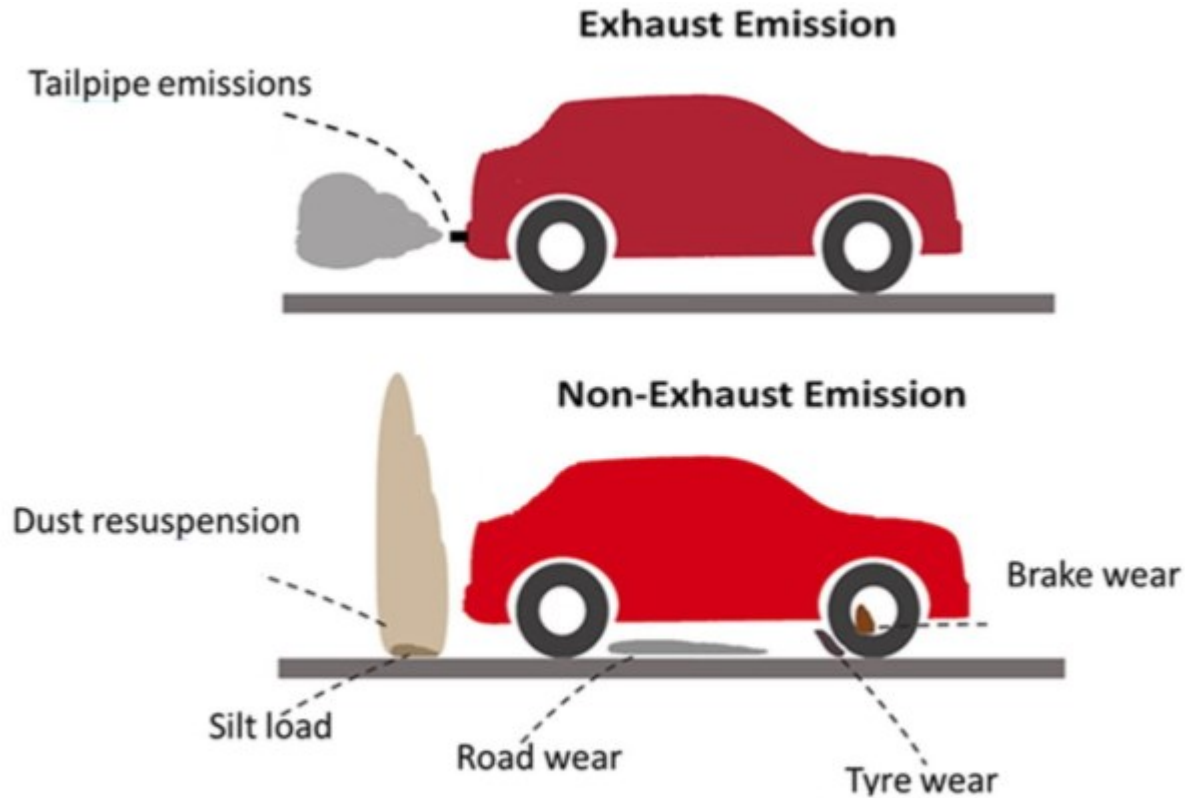
Fonte dati: INEMAR Lombardia 2019

PM10 primario e secondario
Composizione media del PM10 nelle principali città lombarde (Milano, Bergamo, Brescia)



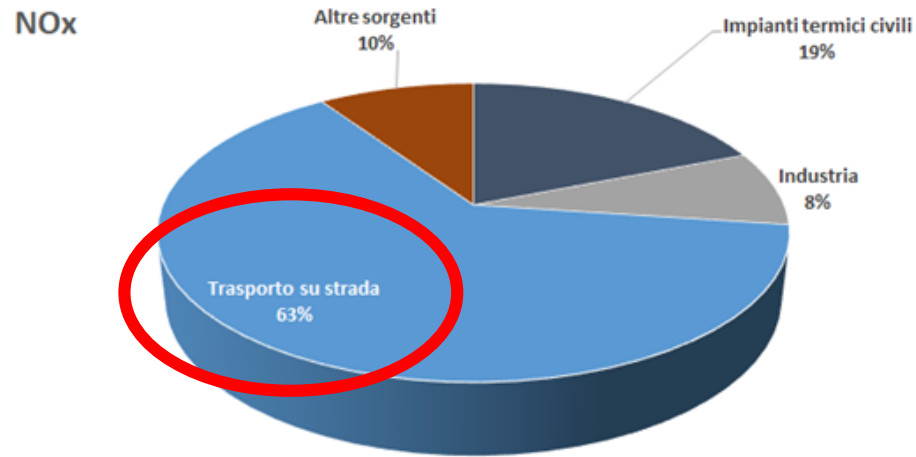
Fonte: Regione Lombardia su dati Arpa Lombardia





Fonte immagine: Singh et al., High resolution vehicular PM10 emissions over megacity Delhi: Relative contributions of exhaust and non-exhaust sources, Science Total Env., 699 (2020), 134273



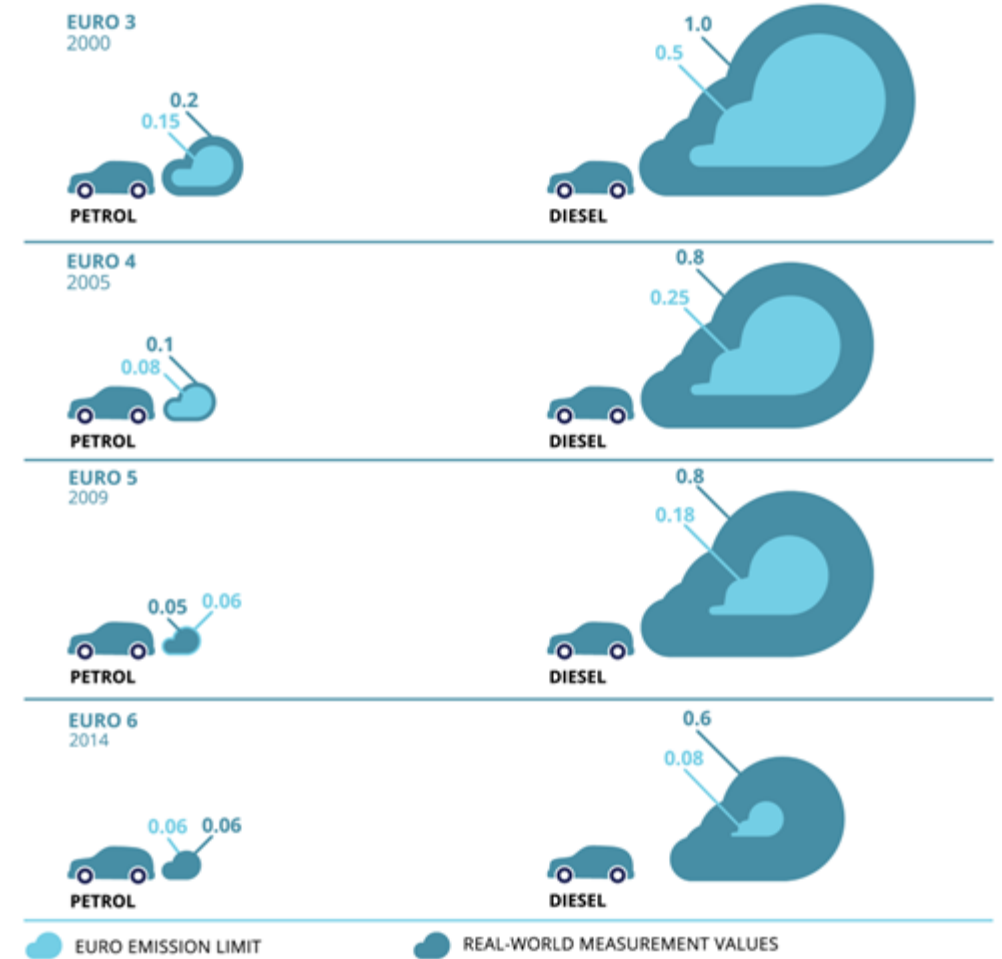


Alla fine del 2015 viene alla luce il cosiddetto **dieselgate**, ovvero l'adozione da parte di alcune case automobilistiche a bordo dei veicoli diesel di sistemi atti ad alterare le prestazioni emissive allo scarico durante i test di omologazione e controllo.

Fonte immagine:

<https://www.eea.europa.eu/media/infographics/comparison-of-nox-emission-standards/view>

Comparison of NO_x emission standards for different Euro classes

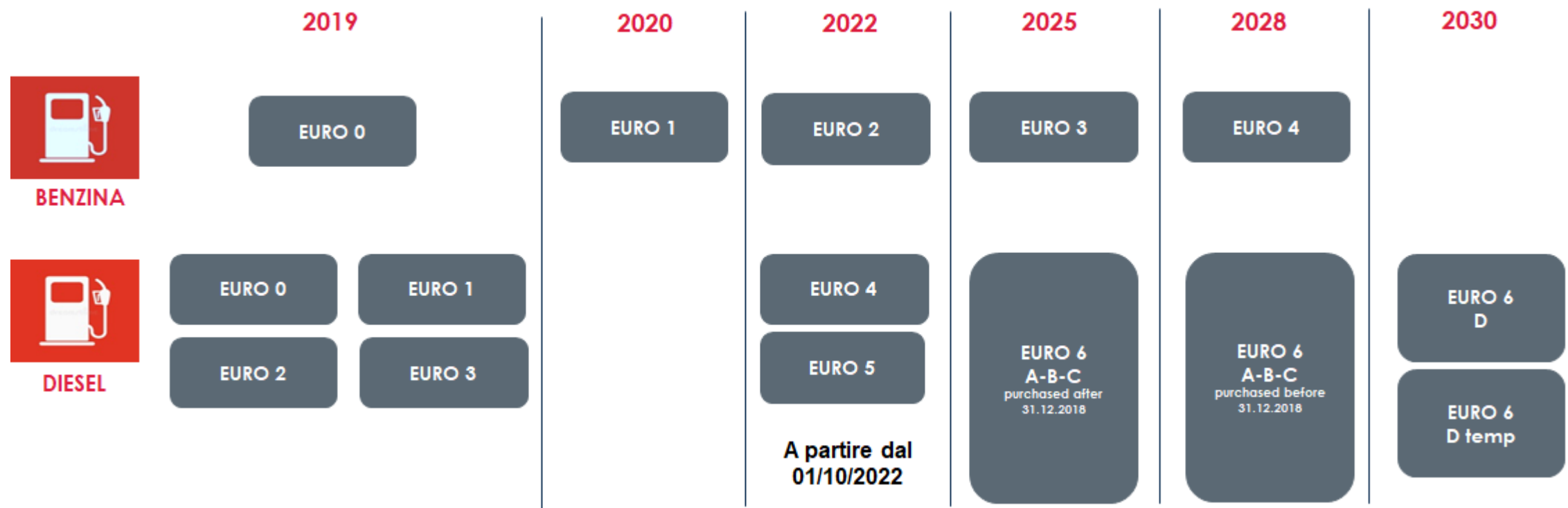


Adapted from: ICCT, 2014a; Emisia, 2015

Nitrogen oxide (NO_x) emissions (in g/km)

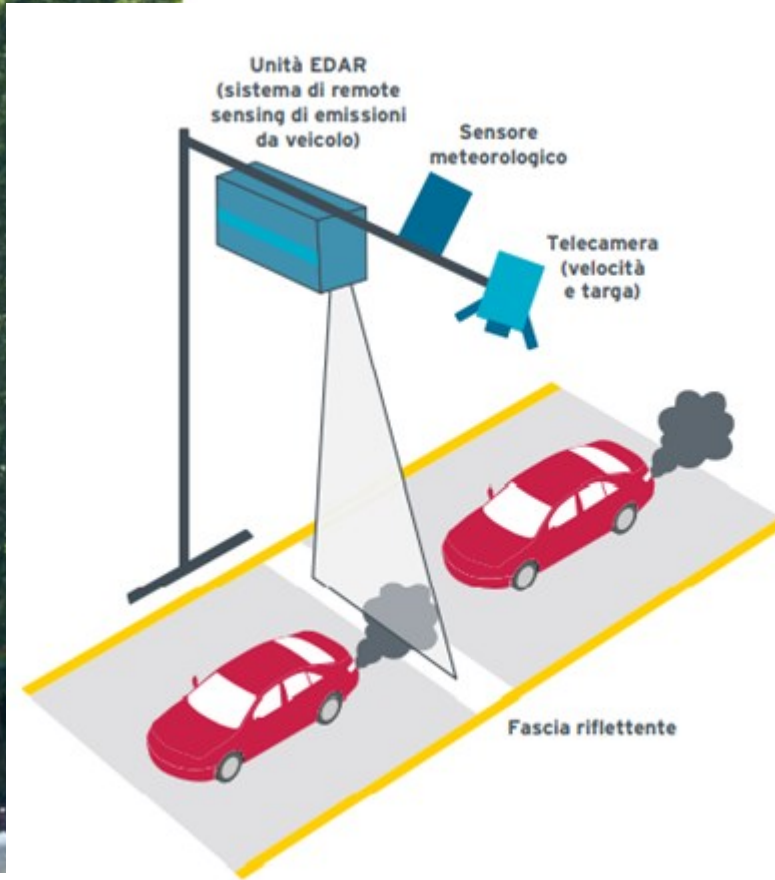


Progressione dei divieti per i veicoli trasporto di persone cat. M1 (autovetture)





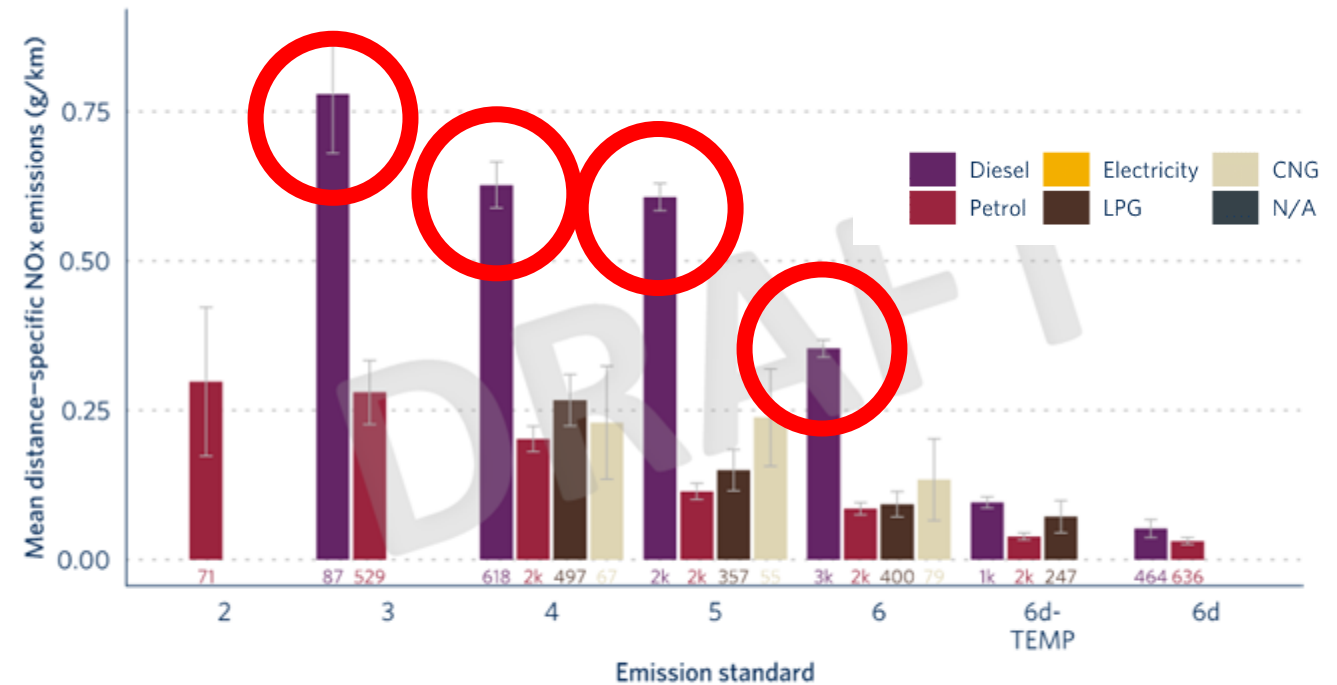
Progetto H2020 CARES





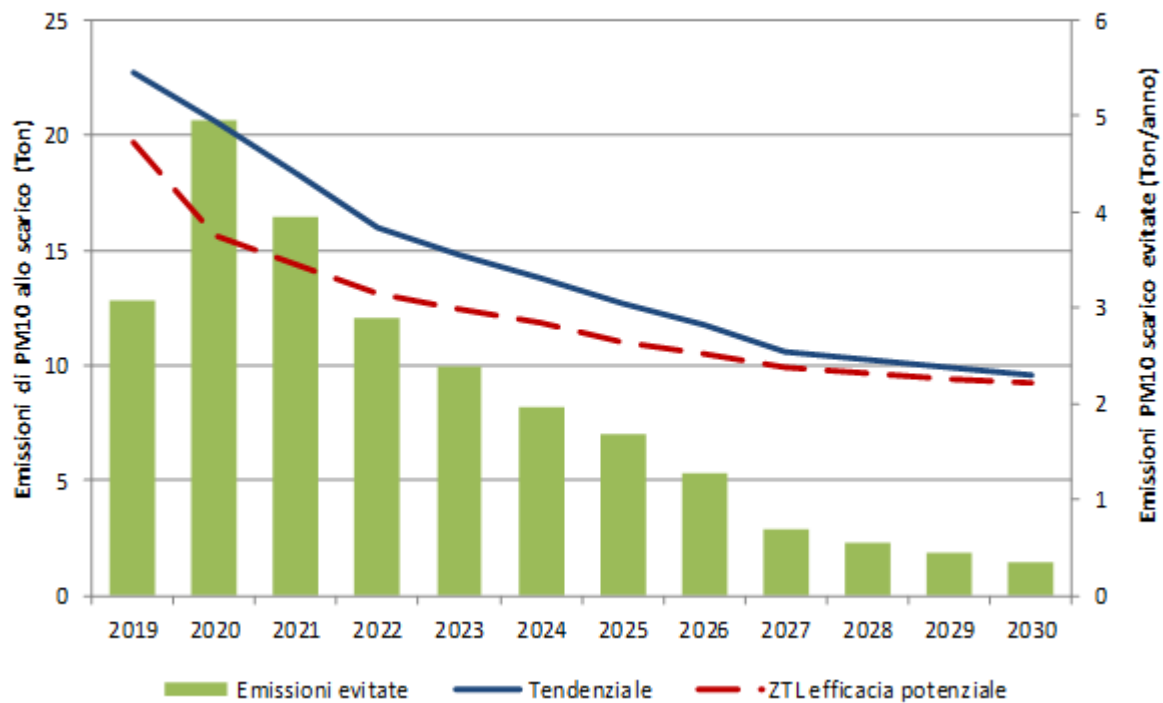
La differenziazione delle regole tra autoveicoli benzina e diesel è dovuta al fatto che gli autoveicoli diesel leggeri anteriori ad Euro 6 D-temp sono caratterizzati da emissioni di ossidi di azoto molto superiori a quelle delle altre motorizzazioni e superiori anche ai limiti vigenti per le emissioni allo scarico.

Risultati preliminari ottenuti a Milano nell'ambito del progetto europeo CARES – City Air Remote Sensing – sulle emissioni reali su strada di autoveicoli a motore.



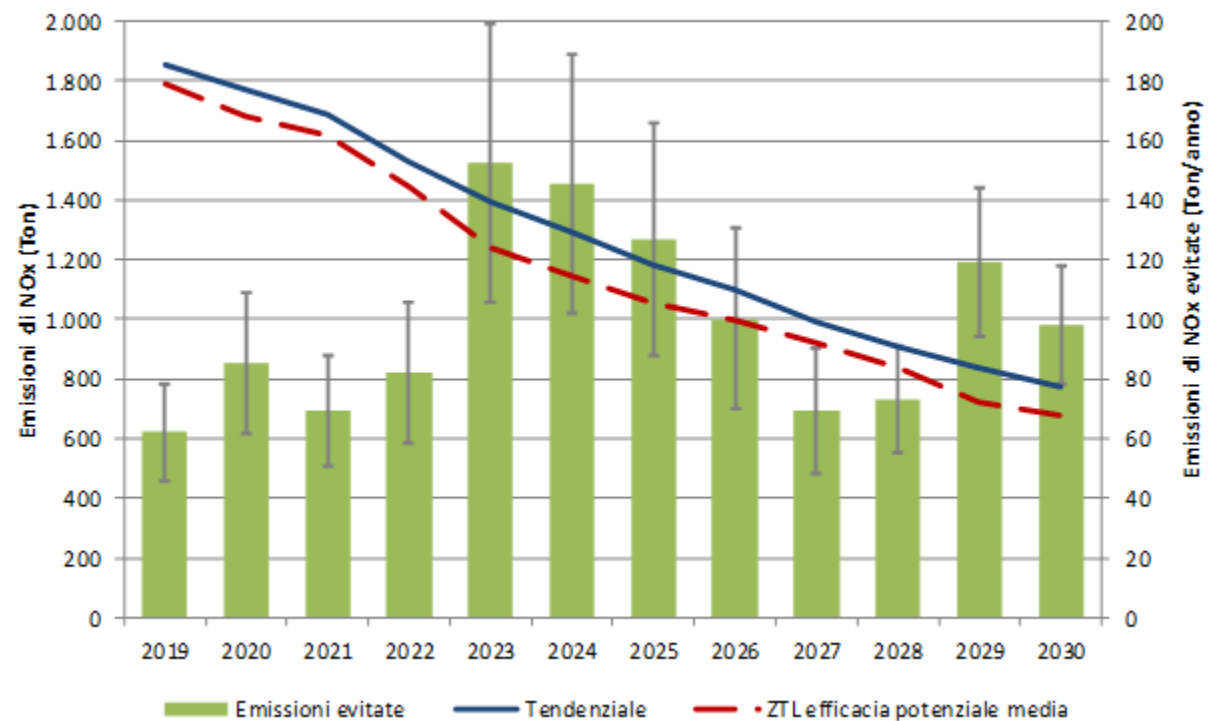
Fonte immagine: presentazione progetto CARES nell'ambito del Forum Ambiente Milano, settembre 2022.





PM10 allo scarico

NOx – ossidi di azoto



Dall'entrata in vigore del provvedimento (2019), per ogni passaggio successivo del divieto, in modo che tutti siano informati, **ogni veicolo soggetto ai divieti ambientali può usufruire di 50 giorni di libero accesso, anche non consecutivi.**

Per i divieti entrati in vigore il 1° ottobre 2002 gli ingressi sono fruibili tra il 1° ottobre 2022 e il 30 settembre 2023.

L'agevolazione non prevede l'obbligo di registrazione, che è tuttavia consigliata per poter monitorare il conteggio delle giornate residue solo dopo aver inserito la targa del veicolo nella sezione "Le tue targhe" sul portale www.areab.atm.it.

Dal secondo anno di limitazione, per ogni classe ambientale, le giornate di libero accesso sono così ridotte:

- **i residenti e le imprese milanesi avranno 25 giorni/anno di ingresso gratuito**
- **tutti gli altri 5 giorni/anno di ingresso gratuito**



Veicoli derogati d'ufficio 365 giorni anno

- **veicoli che espongono il contrassegno invalidi il cui titolare sia a bordo del veicolo;**
- **veicoli per trasporti specifici muniti permanentemente di speciali attrezzature per il trasporto dei disabili motori**, così classificati dall'art. 203, lett. H, co. 1 del D.p.r. 16.11.1992, n. 495;
- **autoambulanze;**
- **veicoli appartenenti o in uso esclusivo alle Forze Armate, alle Forze di Polizia, alla Polizia Locale, alle Associazioni che esercitano attività riconosciuta di primo soccorso o trasporto socio-sanitario programmato o di emergenza, agli Ospedali, alle ASL, ai Vigili del Fuoco, alle Organizzazioni riconosciute operanti in materia di protezione civile;**
- **veicoli appartenenti o in uso esclusivo a enti riconosciuti dall'Amministrazione Comunale di Milano o da altre istituzioni preposte, che agiscono nel settore dell'assistenza socio sanitaria per l'espletamento delle prestazioni gratuite di pronto soccorso e di assistenza pubblica e nel settore della salvaguardia degli animali e la cui sede di servizio è all'interno del Comune di Milano;**
- **veicoli di proprietà o in uso esclusivo agli operatori sociali convenzionati con ospedali e ASL in Milano.**



E' prevista la **deroga** per specifici casi per:

- Veicoli utilizzati per il **trasporto di persone dirette alle strutture di pronto soccorso** all'interno di Milano che ne certificano l'avvenuta prestazione
- Veicoli utilizzati per il **trasporto di persone affette da gravi patologie e malattie rare che richiedono terapie salvavita**, certificate dalla struttura sanitaria che eroga la prestazione all'interno di Milano .
- **Veicoli di interesse storico** con più di vent'anni ma meno di quarant'anni:
 - veicoli d'interesse storico **con più di vent'anni e meno di quaranta e dotati di Certificato di Rilevanza Storica (C.R.S.)** rilasciato dagli enti preposti possono beneficiare di 25 giorni anche non consecutivi da fruire nel periodo 1° ottobre-30 settembre.
 - Veicoli **con almeno quarant'anni e dotati di Certificato di Rilevanza Storica (C.R.S.)** rilasciato dagli enti preposti sono derogati dal divieto di accesso e circolazione dinamica.



E' prevista la **deroga di un anno rispetto all'entrata in vigore del divieto per i veicoli per trasporto persone alimentati a gasolio Euro 4 e 5** e utilizzati da:

- **Autoscuole** per veicoli muniti di doppi comandi (Codici ATECORI 2007 Sez. P. Gruppo 85.53)
- **Agenti di commercio** per veicoli trasporto persone (Codici ATECORI 2007 Sez. G div. 46)
- **Attività di costruzione, installazione e manutenzione** per veicoli trasporto persone (Codici ATECORI 2007 Sez. F div. da 41 a 43)
- **Medici di Medicina Generale e i Pediatri di Famiglia** che esercitano nel Distretto ATS Milano Città per l'espletamento delle visite domiciliari
- **Lavoratori turnisti** che utilizzano veicoli per trasporto persone di loro proprietà o in uso esclusivo in uno dei seguenti casi:
 - effettuano il tragitto casa/lavoro e lavoro/casa nella fascia oraria in cui vi è una ridotta offerta di trasporto pubblico
 - operano in turni con ingresso al posto di lavoro prima delle ore 7:00 o con uscita dopo le 21:00
- **Soggetti con obbligo di dimora presso una caserma militare** situata all'interno di Area B
- **volontari agiscono nel settore dell'assistenza socio sanitaria** per l'espletamento delle prestazioni gratuite di pronto soccorso e di assistenza pubblica la cui sede di servizio è all'interno del Comune di Milano il cui turno termina tra le ore 23:00 e le 6:00.



In previsione delle nuove regole di Area B entrate in vigore il 1° ottobre 2022, sono state attivate deroghe specifiche che riguardano i veicoli Diesel Euro 5 di proprietà di residenti milanesi o titolari di licenza taxi o NCC che hanno **acquistato un nuovo veicolo** e ne stanno attendendo la consegna.

La deroga consente di circolare con il veicolo Euro 5 sino alla consegna del nuovo veicolo e comunque non oltre il 30 settembre 2023.

Tale deroga è stata utilizzata da 1.227 residenti e 69 tassisti / NCC.

Inoltre, sempre per i possessori di autoveicoli diesel Euro 5, sono state attivate anche deroghe fino al 30 settembre 2023 per i **titolari di abbonamenti ai parcheggi di interscambio** Lampugnano, Forlanini e Rogoredo.

Sono state concesse ulteriori **20 giornate** di accesso e circolazione in Area B per residenti e non residenti in Milano in possesso in un **ISEE inferiore a 20.000 €**.

E' stato posticipato al 30 settembre 2023 il divieto per i veicoli diesel Euro 5 quando utilizzati per spostamenti in **car-pooling** regolarmente registrati presso le piattaforme telematiche.



Al fine di perseguire il miglioramento della qualità dell'aria ed a fronte della progressiva limitazione alla circolazione dei veicoli più inquinanti prevista dai provvedimenti viabilistici l'Amministrazione Comunale dal 2015 concedere un contributo a fondo perduto finalizzato a promuovere il miglioramento del parco veicoli circolante.

IMPORTI LIQUIDATI	IMPRESE	RESIDENTI	TOTALE
2015 BANDO FAP	€ 18.200,00	€ -	€ 18.200,00
2016 BANDO FAP	€ 581.617,52	€ -	€ 581.617,52
2017 BANDO FAP	€ 211.338,00	€ -	€ 211.338,00
2018 BANDO VEICOLI	€ -	€ -	€ -
2019 BANDO VEICOLI	€ 173.000,00	€ 320.519,00	€ 493.519,00
2020 BANDO VEICOLI	€ 999.076,40	€ 5.073.804,00	€ 6.072.880,40
2021 BANDO VEICOLI	€ -	€ 985.143,63	€ 985.143,63
			€ 8.260.918,15

Nel 2022 l'Amministrazione ha stanziato 3.000.000 di euro, destinati ai residenti e 2.000.000 di euro destinati alle imprese.

Il bando destinato ai residenti ha esaurito i fondi in circa tre settimane dalla data di pubblicazione del bando. Risultano pervenute 701 domande, per un totale di contributi prenotati pari ad 3.055.220,23 di euro. Il 14% sono state presentate da cittadini con ISEE inferiore a 20.000 euro.



Dal 2021 è possibile aderire al **sistema regionale Move-In** (attivo da ottobre 2019) anche entro Area B. Move-In è un'**alternativa alle deroghe ordinarie** di Area B previste per i veicoli:

- Euro 0, 1 e 2 benzina
- Euro 0, 1, 2, 3, 4 e 5 diesel

La deroga Move-In per Area B, permette ai veicoli in divieto ambientale di accedere alla ZTL fino al raggiungimento di una soglia chilometrica.

	Vehicles Categories (km/year)		
	M1-M2	N1-N2	M3-N3
Benzina e diesel Euro 0	200	200	200
Benzina e diesel Euro 1	300	300	300
Benzina e diesel Euro 2	600	600	600
Diesel Euro 3	1.500	1.500	1.500
Diesel Euro 4	1.800	2.000	2.000
Diesel Euro 5	2.000	-	-

La misurazione dei chilometri percorsi avviene mediante l'installazione sul veicolo di una scatola nera e l'attivazione della deroga, che scatta solo dopo l'installazione del dispositivo, implica la rinuncia a tutte le altre deroghe previste (p.e. i 50 ingressi giornalieri di libero accesso).

La misurazione delle percorrenze in Area B avviene h24/24 tutti i giorni dell'anno ed è quindi indipendente dalle fasce orarie in cui Area B è attiva.



1. Registrazione sul portale con accesso tramite SPID o carta CNS (www.movein.regione.lombardia.it).

L'adesione alla deroga chilometrica per Area B non è automatica ma deve essere selezionata in maniera esplicita. Può essere sottoscritta sia da chi si è già registrato in precedenza a MoveIn sia da chi deve effettuare una nuova registrazione.

2. Installazione della black box presso l'operatore TSP (Telematics Service Providers) selezionato in fase di adesione. L'operatore TSP comunica l'attivazione della black box in abbinamento con la targa del veicolo
3. Notifica al cittadino del completamento processo di adesione tramite i canali indicati in fase di registrazione (e-mail o PEC, portale MoveIn, app mobile)
4. Installazione della app mobile per l'associazione del veicolo al fine di poter monitorare il numero dei chilometri percorsi

Alla data del 3 ottobre 2022 risultavano pervenute 33.612 adesioni.



Sfide del Piano

Piano
Aria
Clima

SFIDE DI MEDIO PERIODO

2025

- Qualità dell'Aria PM10, PM2,5 e NO2

rispettare i **valori limite delle concentrazioni Unione Europea**
Direttiva 2008/50/EC (recepita dal D.Lgs. 155/2010)

2030

- Qualità dell'Aria

ridurre le concentrazioni per raggiungere obiettivi dell'**OMS**

- 45% di emissioni di CO2

rispetto al 2005

-60%

In relazione alle azioni sovracomunali

SFIDE DI LUNGO PERIODO

2050

- Qualità dell'aria

rispetto dei valori indicati dalle **Linee Guida dell'OMS**

- Milano Carbon Neutral

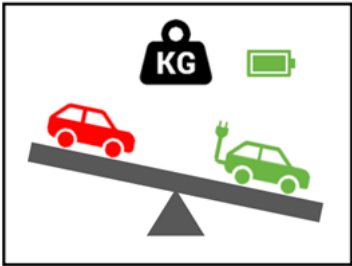
- < 2°C

contenere l'aumento della temperatura urbana



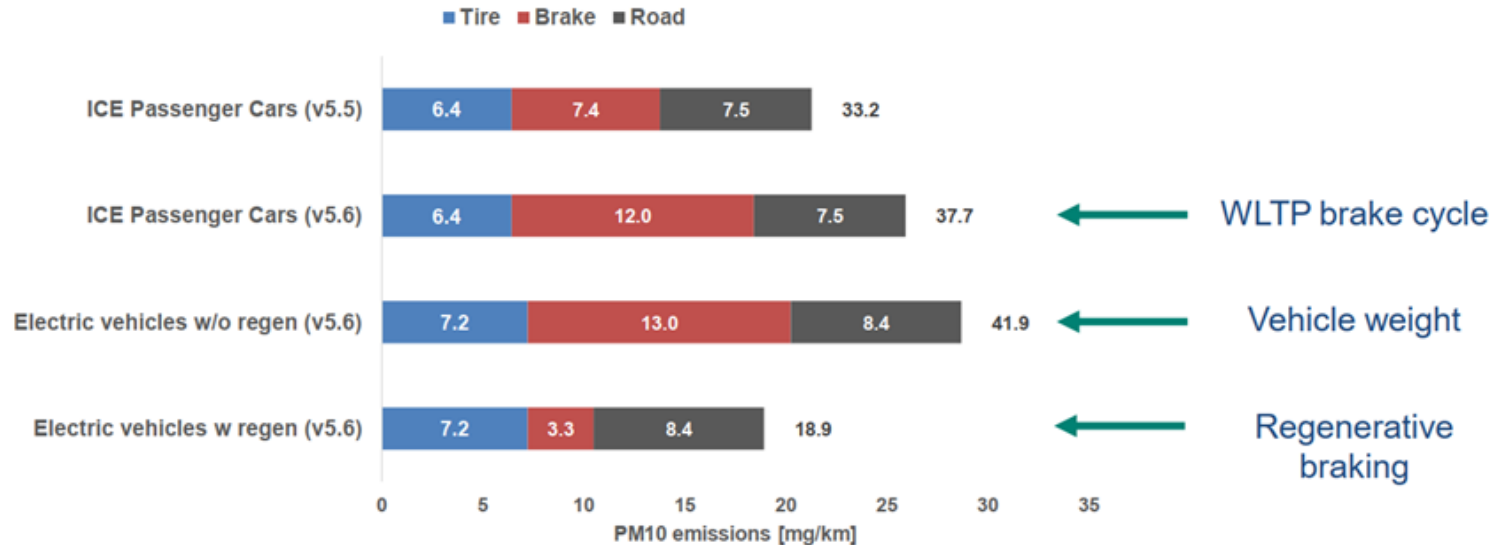
Obiettivo 2.1:**Riduzione netta della mobilità personale motorizzata a uso privato****Azione 2.1.1:****Rimodulazione delle regole di Area B.****Azione 2.1.2:****Pianificazione di azioni per una mobilità urbana sostenibile.****Azione 2.1.3:****Accordi con Enti sovracomunali per il miglioramento del trasporto gravitante su Milano.****Obiettivo 2.2:****Istituire una “Zero Emission Zone”.**

Electric Vehicles – Impact of Vehicle Weight



	Increase	Unit
Weight	257 - 318	kg
Non-Exhaust emissions		
Brake	10 – 15	[%]
Tire	7 – 10	[%]
Road	10 – 15	[%]

Non-Exhaust Emissions - passenger cars



Fonte immagini:

European Environment Agency
European Topic Centre
Climate change mitigation



Table 4: Euro 7 brake particle emission limits in standard driving cycle applying until 31/12/2034

Emission limits in mg/km per vehicle	M ₁ , N ₁ vehicles	M ₂ , M ₃ vehicles	N ₂ , N ₃ vehicles
Brake particle emissions (PM ₁₀)	7		
Brake particle emissions (PN)			

Table 5: Euro 7 brake particle emission limits in applying from 1/1/2035

Emission limits in mg/km per vehicle	M ₁ , N ₁ vehicles	M ₂ , M ₃ vehicles	N ₂ , N ₃ vehicles
Brake particle emissions (PM ₁₀)	3		
Brake particle emissions (PN)			

Table 6: Euro 7 tyre abrasion rate limits

Tyre mass lost in g/1000 km	C1 tyres	C2 tyres	C3 tyres
Normal tyres			
Snow tyres			
Special use tyres			

Fonte: EU COM(2022) 586 final



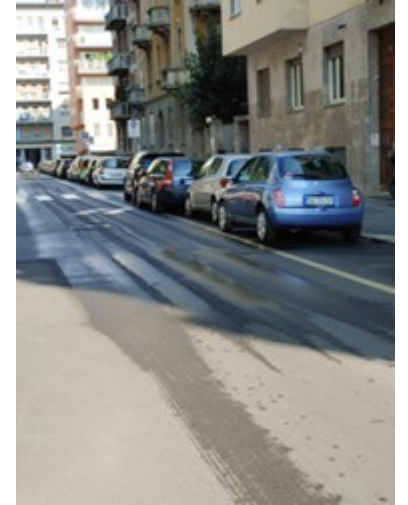
Obiettivo 1.4:

Azioni finalizzate al contenimento del fenomeno di risollevaramento delle polveri.



Il **RISOLLEVAMENTO** può essere contenuto attraverso un intenso lavaggio del manto stradale

PROGETTO EUROPEO CARES
PROGETTO EUROPEO REMY



Il **RISOLLEVAMENTO** è legato:

-) all'**INGOMBRO** del veicolo, che determina la turbolenta indotta al transito

TIPO DI VEICOLO	FATTORE EMISSIONE PM10 DA RISOLLEVAMENTO (mg/km)
MOTOCICLO	1,6
AUTOVETTURA	18
TRASPORTO COSE LEGGERO	63
TRASPORTO PESANTE	354

Amato: Emission factors from road dust resuspension in a Mediterranean freeway. Atm.Env. (61) 2012, 580-587

-) alla **VELOCITÀ ISTANTANEA**: a 50 km/h il risollevamento è superiore di più di **2 VOLTE** rispetto a quello indotto a 30 km/h

GRAZIE PER L'ATTENZIONE !



marco.bedogni@amat-mi.it

