



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE CLINICHE  
E DI COMUNITÀ

# Dai dati all'azione: come ridurre l'esposizione dei cittadini di Milano

Luca Boniardi, ricercatore RTDA  
luca.boniardi@unimi.it  
maps-mi@unimi.it

Commissione congiunta Mobilità-Welfare  
Milano, 27/07/2022

# Introduzione

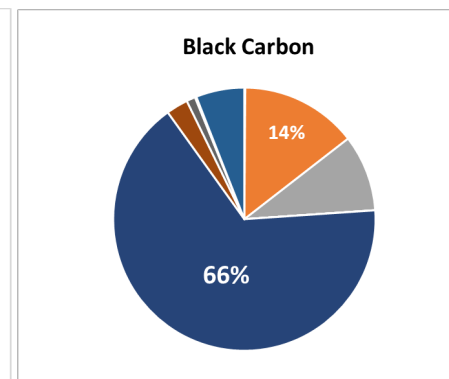
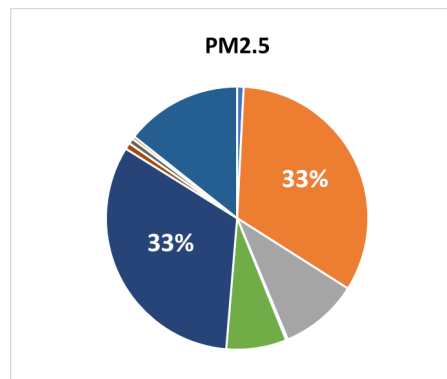
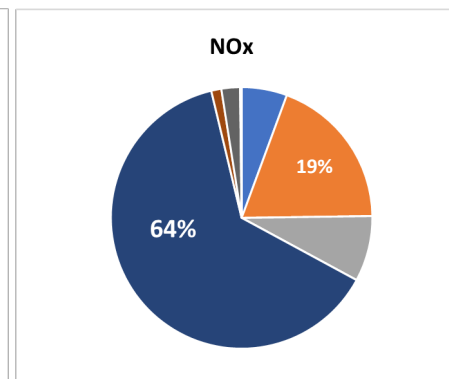
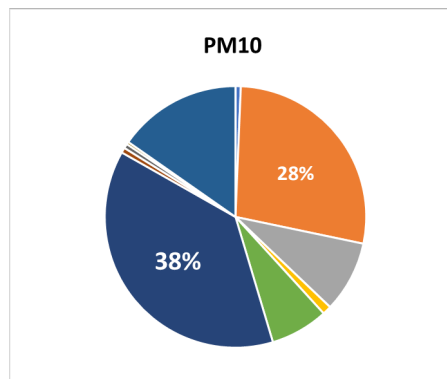
## Criticità e inventario delle emissioni



Traffico su strada



Combustione non industriale



L'Italia è stata condannata dalla Corte di Giustizia dell'Unione Europea:

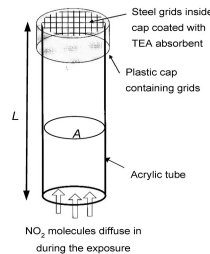
- per i livelli eccessivi di NO<sub>2</sub> nelle città (Mag 2022)
- per i livelli eccessivi di PM10 nelle città (Nov 2020)

Sorgente: INEMAR, inventario Regionale delle Emissioni dati 2019

# L'effetto del Lockdown

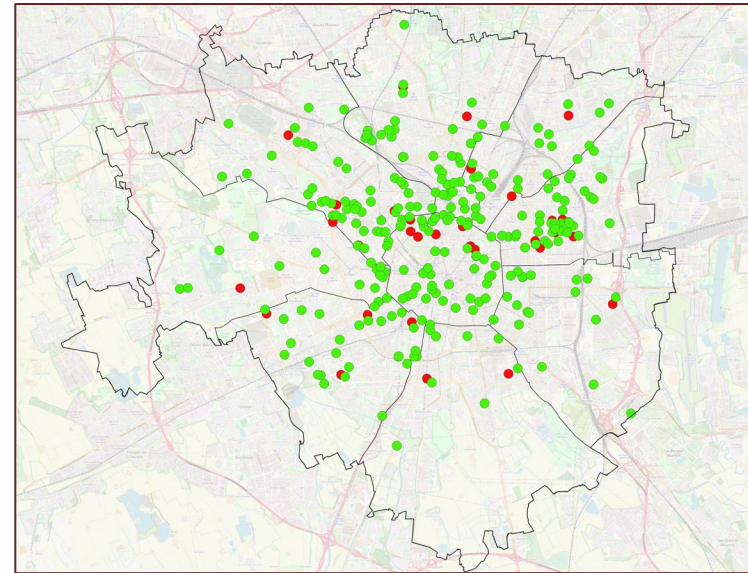
## Concentrazioni di NO<sub>2</sub> e decessi attribuibili

Indice di congestione del traffico di Milano ridotto del 70% nel periodo di marzo-maggio 2020 (dati monitoraggio AMAT)



Quanto incide il lockdown su concentrazioni NO<sub>2</sub> e decessi attribuibili?

L'analisi degli scenari espositivi parte grazie ai 300 e più campionatori di NO<sub>2</sub> posizionati dai cittadini partecipanti al Progetto di citizen science "NO<sub>2</sub>, NO GRAZIE!"

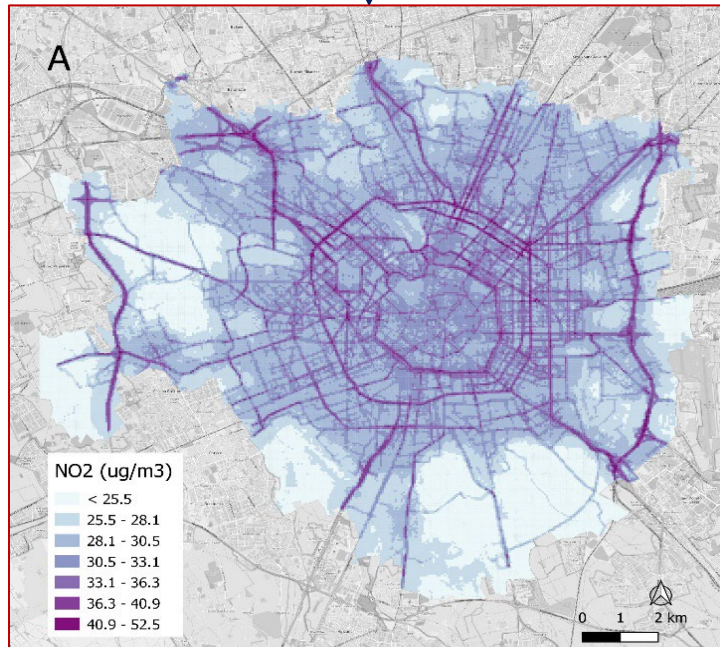


# L'effetto del Lockdown

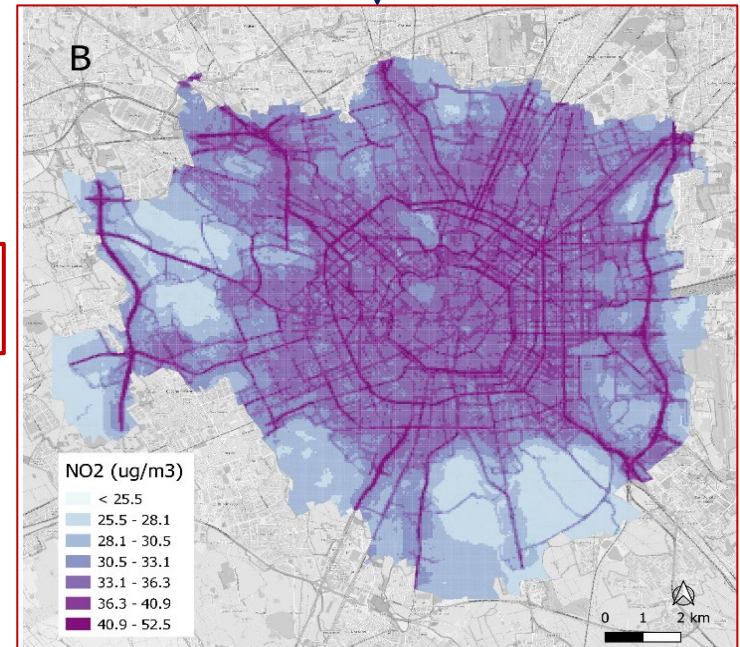
## Concentrazioni di NO2 e decessi attribuibili

Indice di congestione del traffico di Milano ridotto del 70% nel periodo di marzo-maggio 2020 (dati monitoraggio AMAT)

A - scenario lockdown 2020



B - scenario NO lockdown



- -42% mar-mag
- -12% annuale

Decessi attribuibili:  
**1130**  
(IC95% 583 - 1891)  
8.2% dei decessi totali

**-16%**

Decessi attribuibili:  
**1343**  
(IC95% 695 - 2234)  
9.7% dei decessi totali

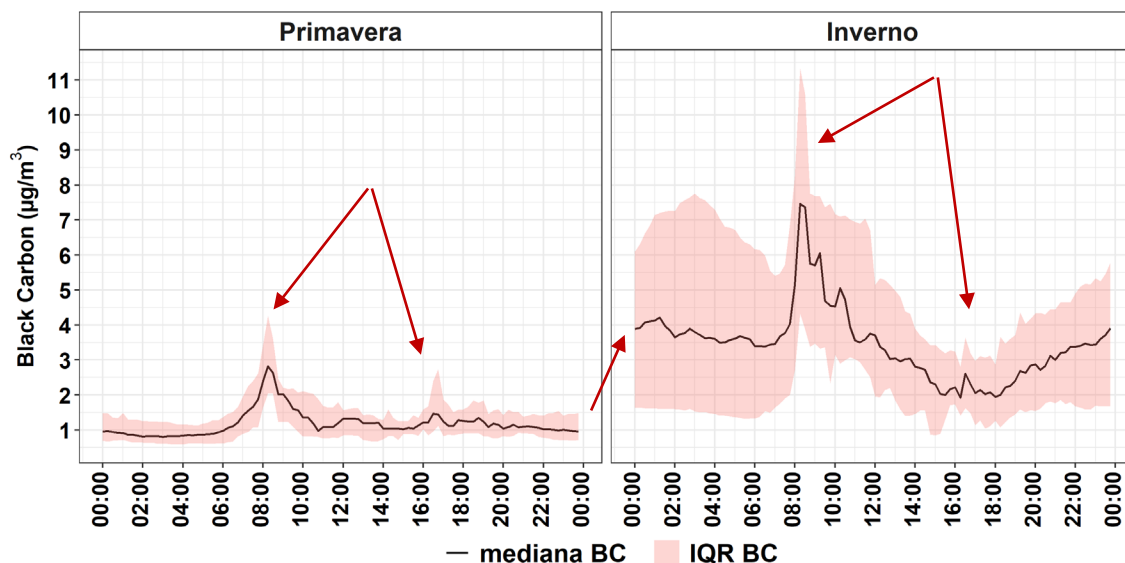
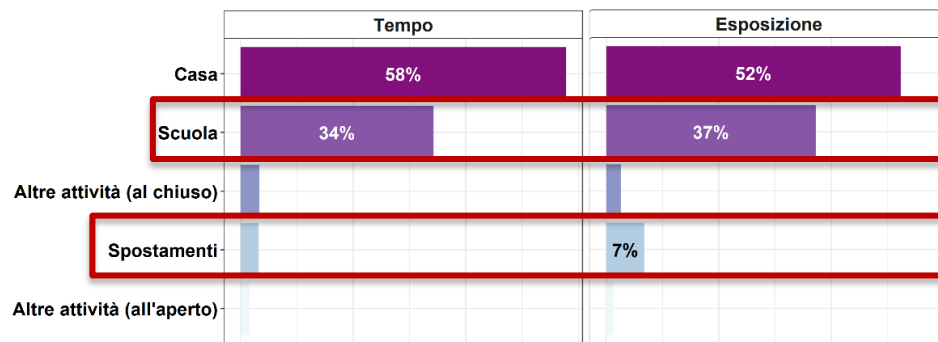
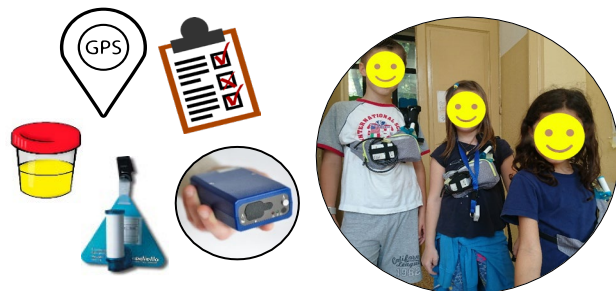
Fonte: Boniardi, Nobile et al, Environmental Health (2022)



# L'esposizione personale dei bambini

## Microambienti e profilo temporale per il black carbon

Misura dell'esposizione personale di 97 bambini (>160 giorni)



### Highlights

- ✓ a scuola i bambini sono esposti a livelli significativi di black carbon
- ✓ durante gli spostamenti i bambini sono esposti ai picchi di esposizione più intensi
- ✓ è evidente il picco di esposizione all'entrata e all'uscita da scuola
- ✓ l'inverno è la stagione maggiormente critica

Fonte: Boniardi, Dons et al, Environmental Pollution (2021)



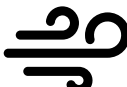




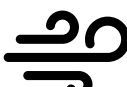





# L'esposizione personale dei bambini



I predittori di esposizione



- Cancerogeno IARC di Gruppo 1 (può provocare tumore)

Contaminante	Principali predittori
Black Carbon aerodisperso 	   
Benzene aerodisperso 	   
Benzene urinario 	 

## Highlights

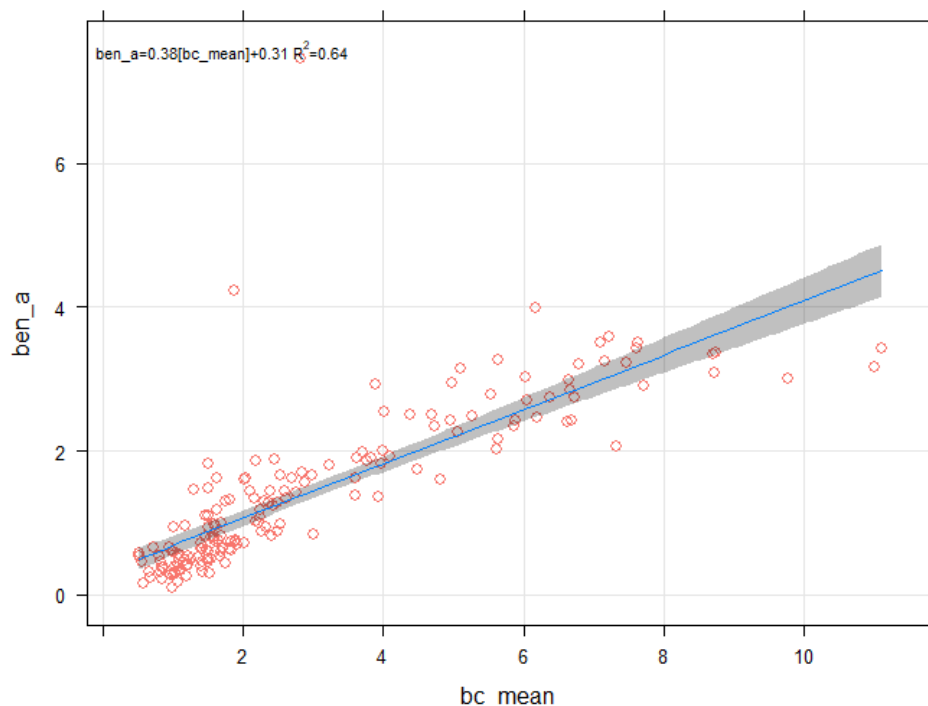
- ✓ I bambini con genitori che fumano e che venivano trasportati in macchina erano mediamente più esposti a black carbon e benzene rispetto agli altri!

Fonte: Boniardi, Dons et al, *Environmental Pollution* (2021)  
Boniardi, Campo et al (in fase di sottomissione)

# L'esposizione personale dei bambini



I predittori di esposizione



## Highlights

- ✓ Black carbon e benzene correlano bene: i bambini che sono più esposti al primo sono generalmente più esposti anche al secondo.

Fonte: Boniardi, Dons et al, *Environmental Pollution* (2021)  
Boniardi, Campo et al (under review)

# Strade scolastiche e qualità dell'aria

Risultati dalla giornata mondiale dei diritti dell'infanzia 2019

**20 NOVEMBRE 2019**  
**Giornata Mondiale dell'Infanzia**



**Ci vediamo davanti alla tua scuola  
sulla strada liberata dal traffico  
per giocare insieme**  
**Porta i tuoi giochi e partecipa alle attività  
dal primo pomeriggio fino a sera**

Strade scolastiche promuove i diritti dei bambini a muoversi in modo attivo e sostenibile, a vivere in un ambiente sicuro, accogliente e non inquinato.

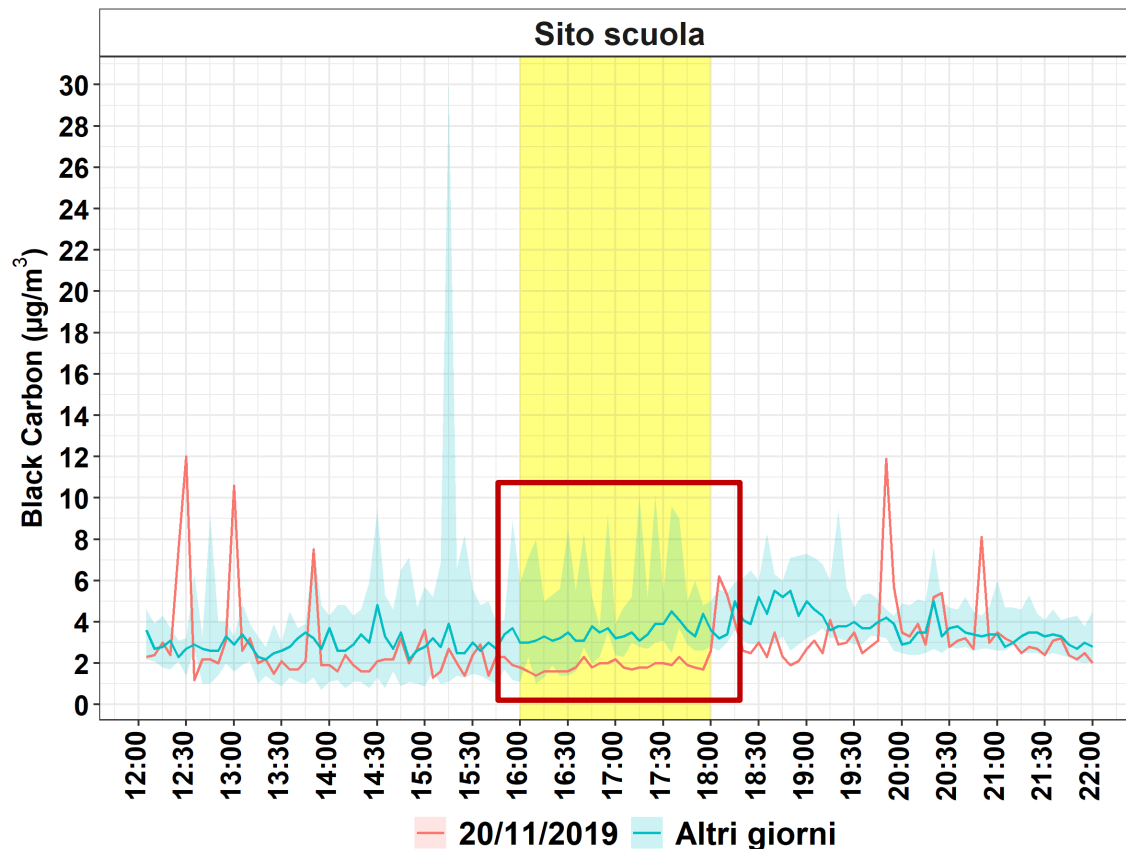
Alla campagna nazionale Strade scolastiche hanno aderito a Milano: Cittadini per l'aria, Legambici, Milano Bicycle Coalition





# Strade scolastiche e qualità dell'aria

Risultati dalla giornata mondiale dei diritti dell'infanzia 2019



Valori di BC espressi come Media  $\pm$  sd ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	16-18		12-22	
Altri giorni	4.1 $\pm$ 2.7		3.7 $\pm$ 2.8	
20/11/2019	1.9 $\pm$ 0.3		2.8 $\pm$ 3.0	

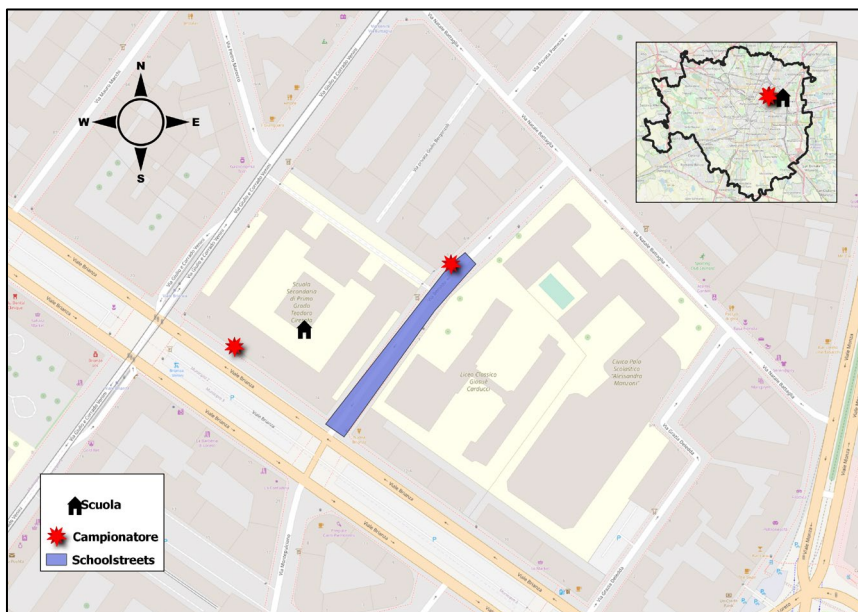
## Highlights

- ✓ Concentrazioni di Black Carbon ridotte del 54% nella fascia 16-18
- ✓ Variabilità delle concentrazioni di BC nella fascia 16-18 ridotta al minimo, indice di scarsa presenza di picchi di concentrazione

# Strade scolastiche e qualità dell'aria

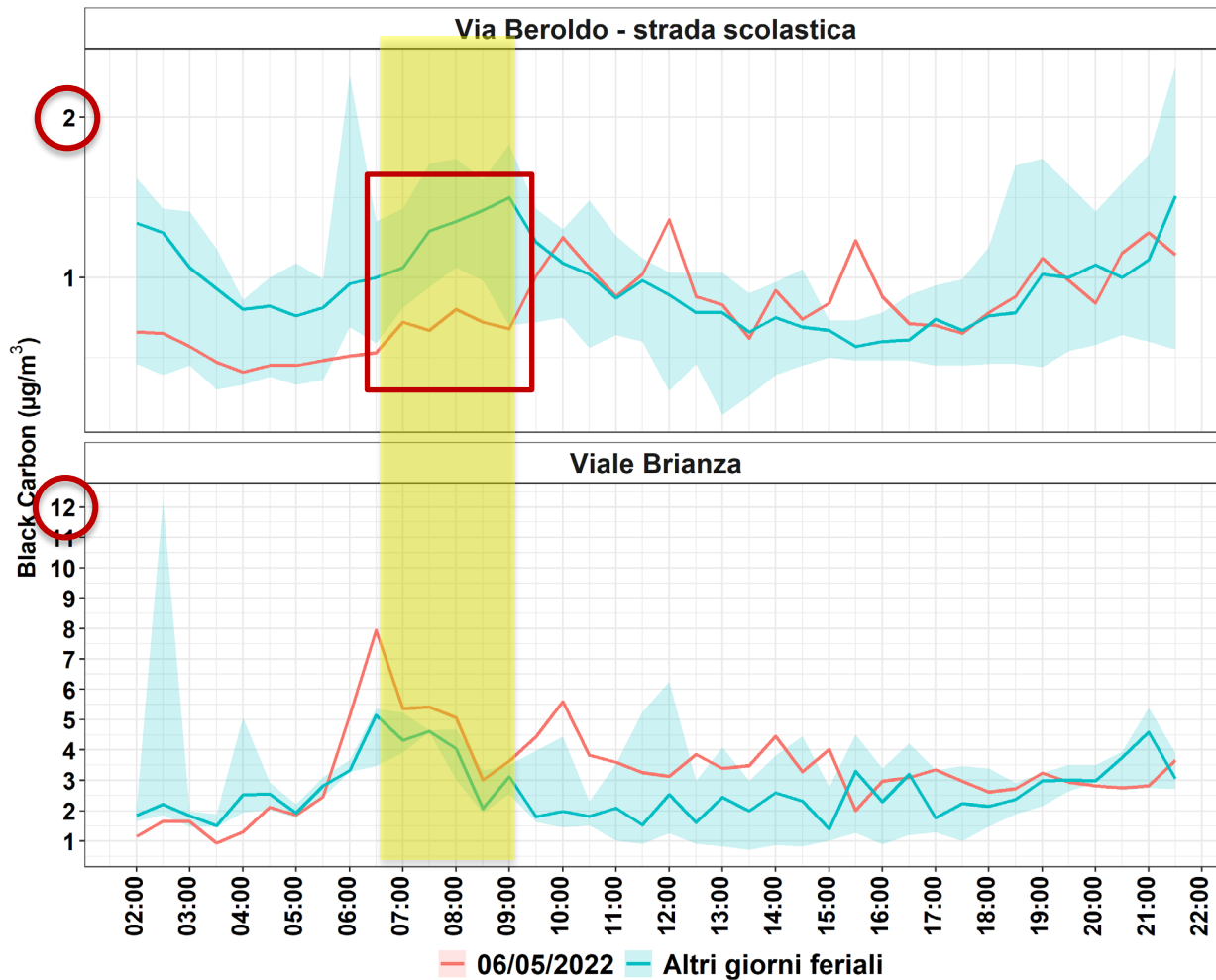
6 maggio 2022 - Streets for kids!

CleanCities



# Scuole e qualità dell'aria

6 maggio 2022 - Streets for kids!



Valori di BC tra le 7 e le 9 del mattino, espressi come Media  $\pm$  sd ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	Beroldo	Brianza
Altri giorni	$1.1 \pm 0.7$	$3.7 \pm 2.4$
06/05/2022	$0.8 \pm 0.3$	$4.0 \pm 4.2$

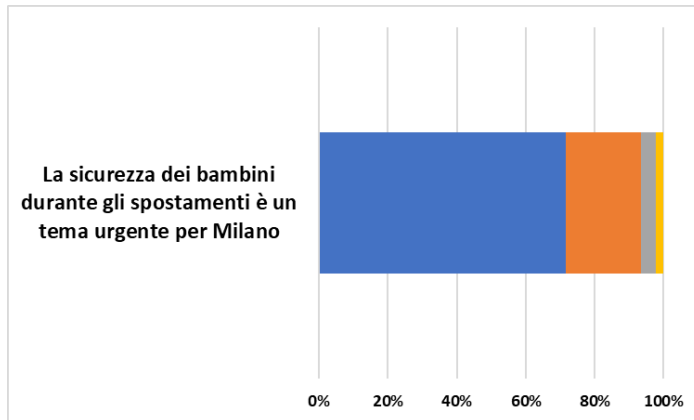
## Highlights

- ✓ Marcato contrasto spaziale delle concentrazioni di Black Carbon
- ✓ Prossimità e intensità del traffico, variabili esplicative chiave
- ✓ Concentrazioni di Black Carbon ridotte del 27% nella fascia 7-9
- ✓ Variabilità delle concentrazioni di BC nella fascia 7-9 ridotta al minimo, indice di scarsa presenza di picchi di concentrazione

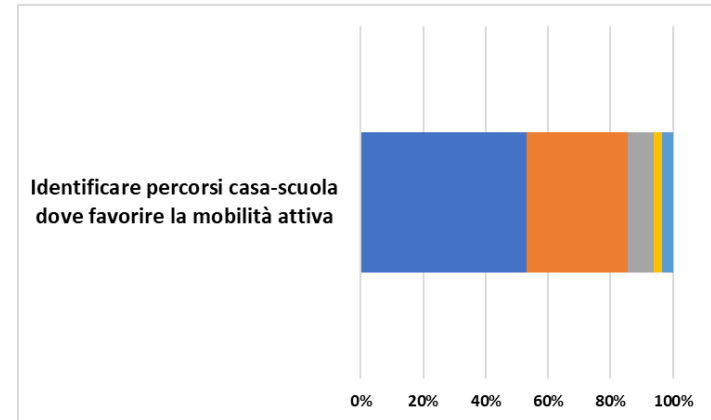
# Il progetto MAPS MI '21-'23

## Il questionario Mobilità, Ambiente e Partecipazione nelle Scuole di Milano

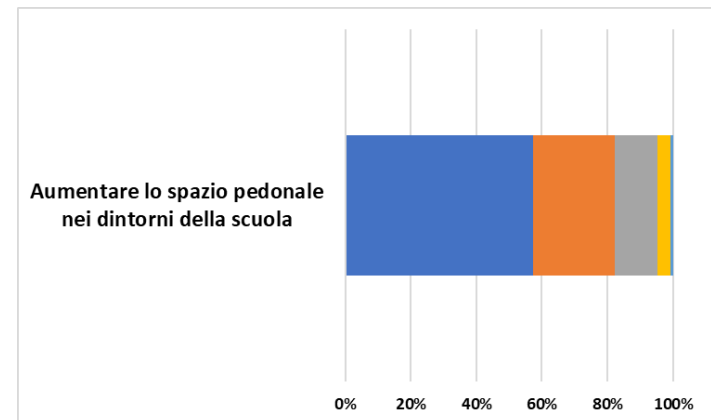
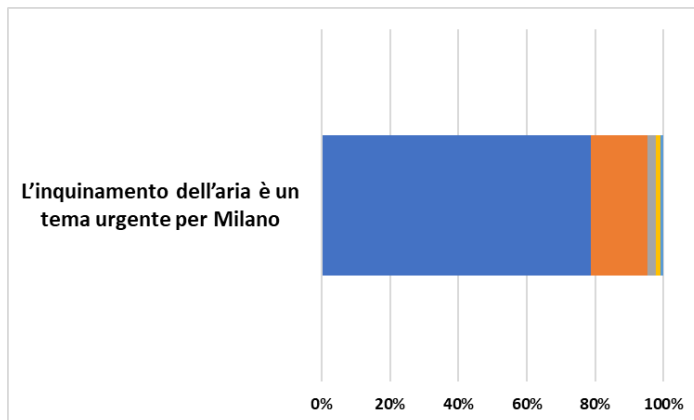
Indica quanto sei d'accordo con le seguenti affermazioni riguardanti la mobilità e l'inquinamento dell'aria



Indica quanto sono importanti per te i seguenti interventi per la tua scuola



***N.B: n. 477 famiglie rispondenti, 3 Istituti Comprensivi coinvolti***

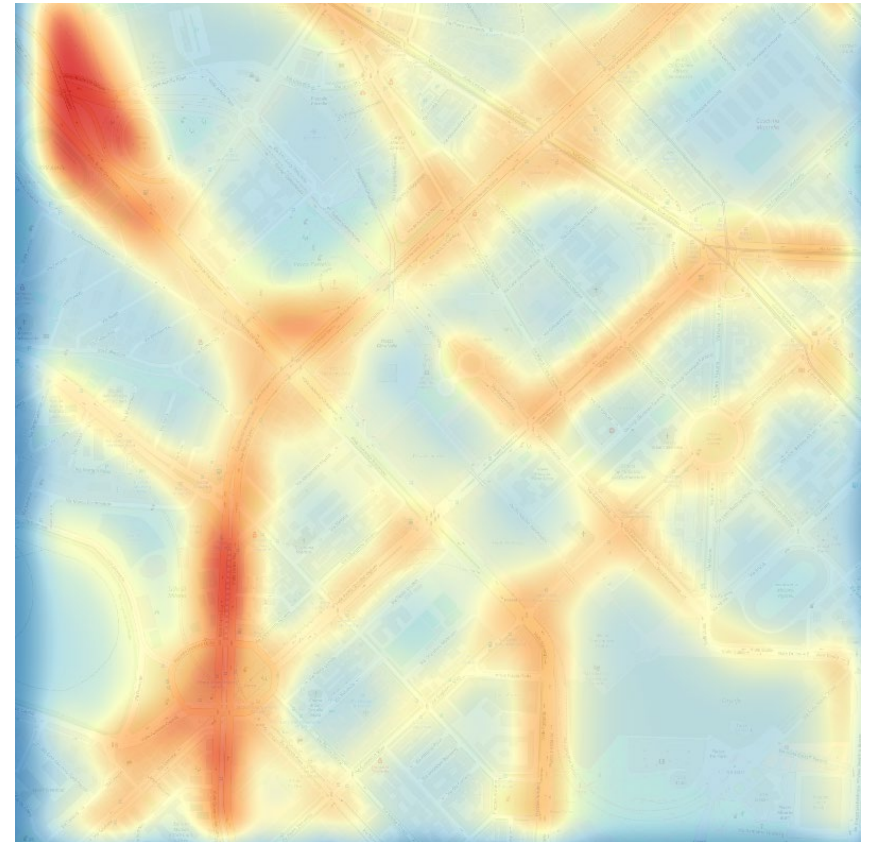
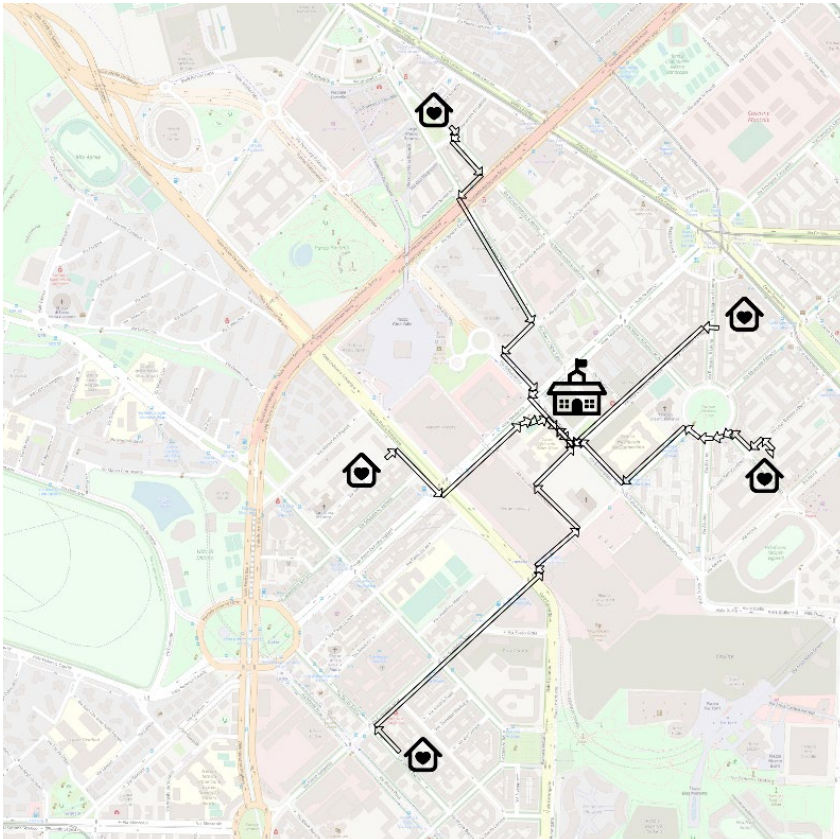


■ MOLTO ■ ABBASTANZA ■ POCO ■ PER NIENTE ■ NON SAPREI



# Il progetto MAPS

La mappatura dei percorsi casa-scuola meno inquinati



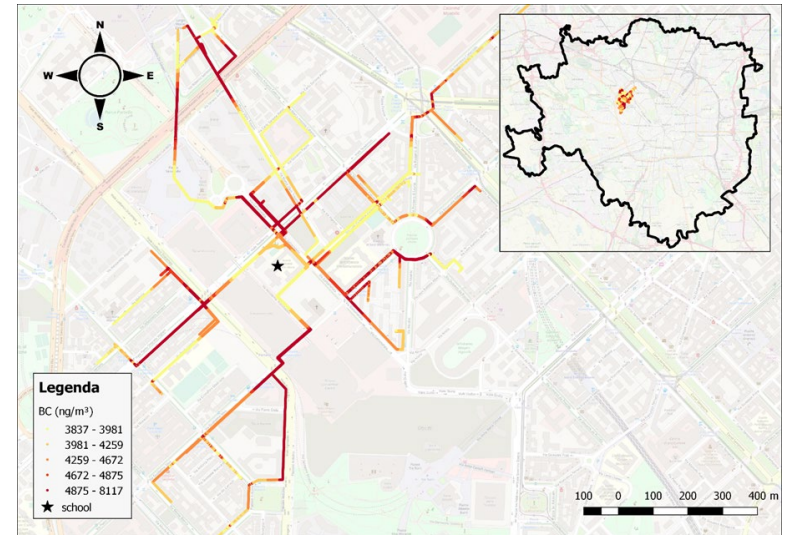
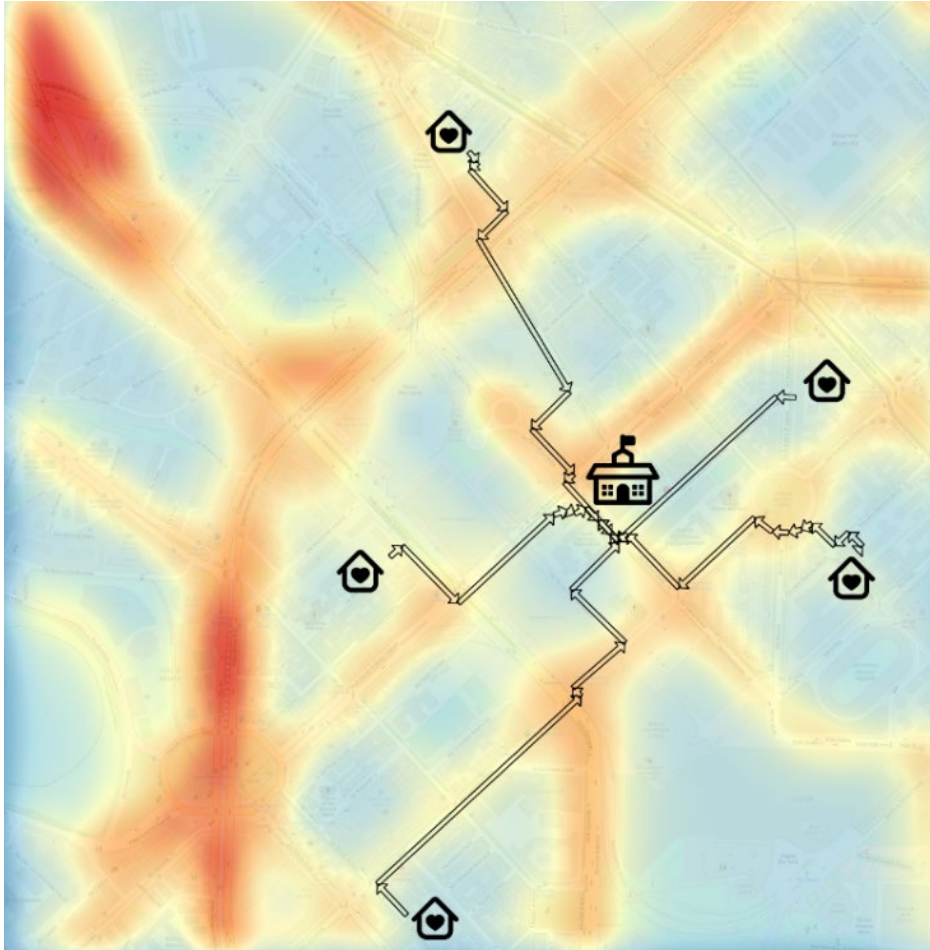
## Highlights

- ✓ Nel Progetto MAPS MI mettiamo insieme informazioni sulla mobilità scolastica (I percorsi più utilizzati) e informazioni sull'inquinamento dell'aria ad alta risoluzione spaziale
- ✓ L'obiettivo è stimare le esposizioni, identificare gli hotspot e possibili percorsi meno inquinati



# Il progetto MAPS MI

## La mappatura dei percorsi casa-scuola meno inquinati



### Highlights

- ✓ Buona correlazione ( $r=0.74$ ) tra stime del modello e misure di esposizione dei bambini fatte sul campo
- ✓ differenze osservate e stimate tra un percorso e l'altro fino al 22%

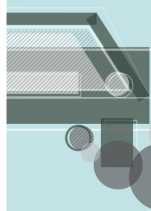
Fonte: Boniardi, Dons et al, *Environments* (2019)



2021 / 2023



# MOBILITÀ, AMBIENTE E PARTECIPAZIONE NELLE SCUOLE DI MILANO



21-'23



PROGETTO A CURA DI UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO - DIPARTIMENTO DI SCIENZE CLINICHE E DI COMUNITÀ / CON LA PARTNERSHIP DI ABCITTÀ E UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO BICOCCA - DIPARTIMENTO DI SCIENZE UMANE PER LA FORMAZIONE "RICCARDO MASSA".

CON IL SOSTEGNO DI



Fondazione di Comunità  
**MILANO**  
CITTÀ, SUD OVEST, SUD EST, MARTESANA

Luca Boniardi, PhD, RTD-A  
Dipartimento di Scienze Cliniche e di Comunità,  
Università degli Studi di Milano

[maps-mi@unimi.it](mailto:maps-mi@unimi.it)  
[luca.boniardi@unimi.it](mailto:luca.boniardi@unimi.it)  
[silvia.fustinoni@unimi.it](mailto:silvia.fustinoni@unimi.it)  
<https://tinyurl.com/mapsmi>



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE CLINICHE  
E DI COMUNITÀ



Fondazione di Comunità  
**MILANO**  
CITTÀ, SUD OVEST, SUD EST, MARTESANA