

Il Piano Aria Clima del Comune di Milano e il sistema di supporto alle decisioni

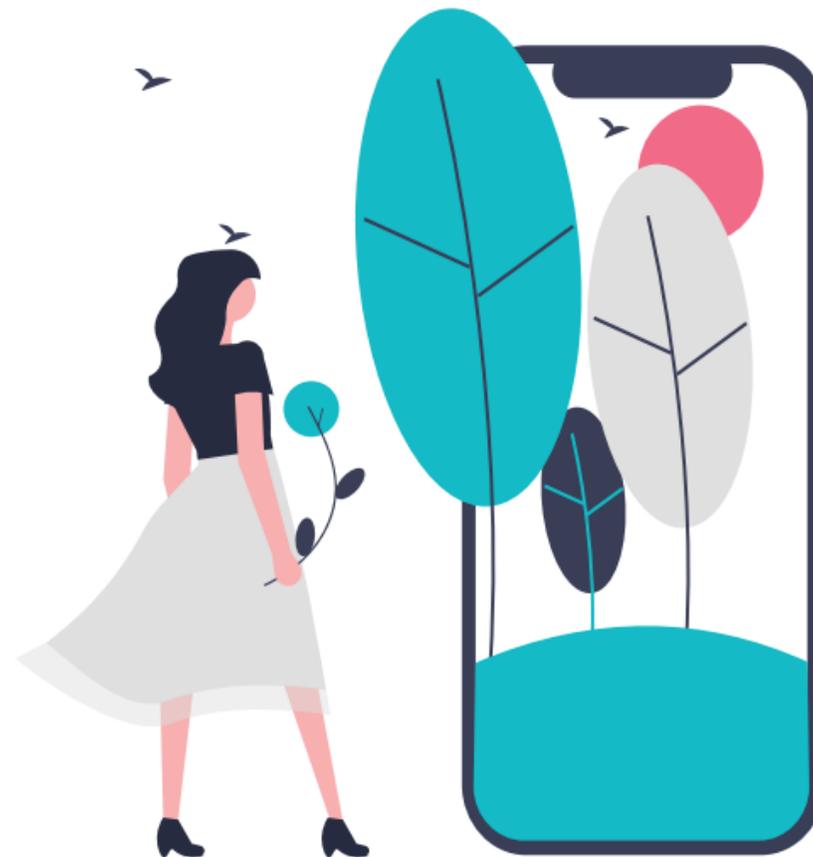
Piano Aria Clima



Marco Bedogni



Gianni Tinarelli



Cos'è il Piano Aria e Clima

- Il Piano è finalizzato a **ridurre l'inquinamento atmosferico, contribuire alla prevenzione dei cambiamenti climatici** attraverso politiche di mitigazione di adattamento per il territorio del Comune di Milano, nel rispetto dei principi di diritto alla salute, equità e giustizia e considerando i criteri prioritari dell'inclusione sociale e della tutela delle fasce deboli della popolazione.
- Affrontiamo la **transizione verso una città “a emissioni zero”** in modo integrato anche sotto il profilo della giustizia ambientale e sociale. Il Piano punta a trasformare le azioni per la qualità dell'aria e il clima in un investimento sistemico che garantisca una società e un'economia urbana sostenibili e fiorenti
- Il Piano è un **dispositivo trasversale** e di **indirizzo strategico** per gli strumenti di pianificazione e programmazione già previsti dall'Amministrazione. Li orienta verso obiettivi comuni di riduzione delle emissioni di gas-serra, miglioramento della qualità dell'aria, adattamento ai cambiamenti climatici ed equità sociale e protezione della salute.

Perché un Piano Aria e Clima

Impegni sovranazionali: Milano ha aderito a reti e iniziative internazionali, tra cui il network C40 Cities Climate, la Urban Agenda Partnership on Air Quality, il Patto dei Sindaci, la rete 2020 Resilient Cities Network e l'iniziativa europea EIT Climate-KIC.

Inquinamento atmosferico: la qualità dell'aria a Milano non rispetta i valori-limite previsti dalle norme UE e nazionali e le Linee-guida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS). Con la sottoscrizione della C40 Clean Air Cities Declaration, la città si è impegnata ad individuare una strategia finalizzata al rispetto delle Linee-guida OMS.

Decarbonizzazione: con il Piano Aria e Clima, il Comune di Milano si impegna a diventare una città Carbon Neutral nel 2050 (con l'eliminazione dei combustibili fossili), per contribuire al mantenimento dell'incremento della temperatura del pianeta entro 1,5°C (in linea con gli obiettivi dell'Accordo di Parigi del 2015).

Adattamento: le misure di adattamento del sistema urbano sono un'occasione per avviare processi di riqualificazione della città e miglioramento della qualità della vita, sviluppando una maggiore consapevolezza riguardo alla vulnerabilità ai cambiamenti climatici.

I 5 ambiti del Piano Aria e Clima

Milano sana e inclusiva

Obiettivo 1.1
Riduzione degli impatti ambientali nella gestione dei tempi della città

Obiettivo 1.2
Sistema avanzato di supporto alle decisioni e alle valutazioni di efficacia degli interventi

Obiettivo 1.3
Azioni finalizzate alla protezione degli ambiti sensibili, dei residenti e city user dall'esposizione all'inquinamento atmosferico

Obiettivo 1.4
Azioni finalizzate al contenimento del fenomeno di risollevarimento delle polveri

Obiettivo 1.5
Limitazione delle attività ad alte emissioni inquinanti diverse dal traffico veicolare

Obiettivo 1.6
Fondo per l'aria

Obiettivo 1.7
Economia circolare

Obiettivo 1.8
Progettazione Urbana Sostenibile

Obiettivo 1.9
Comunicazione del rischio e gestione resiliente delle emergenze

Milano connessa e altamente accessibile

Obiettivo 2.1
Riduzione netta della mobilità personale motorizzata ad uso privato

Obiettivo 2.2
Istituire la Zero Emission Zone

Obiettivo 3.1
Trasformazioni territoriali Carbon Neutral

Obiettivo 3.2
Decarbonizzazione del 50% dei consumi degli edifici comunali

Obiettivo 3.3
Riqualficazione del patrimonio edilizio privato

Obiettivo 3.4
Una nuova produzione di energia termica

Obiettivo 3.5
Copertura dei consumi elettrici con fonti rinnovabili per il 45% degli usi domestici e per il 10% degli usi del settore terziario e industriale, post efficientamento

Milano a energia positiva

Milano più fresca

Obiettivo 4.1
Implementazione e monitoraggio del processo di adattamento ai cambiamenti climatici

Obiettivo 4.2
Raffrescamento urbano e riduzione del fenomeno isole di calore in città

Obiettivo 4.3
Milano città spugna

Milano consapevole

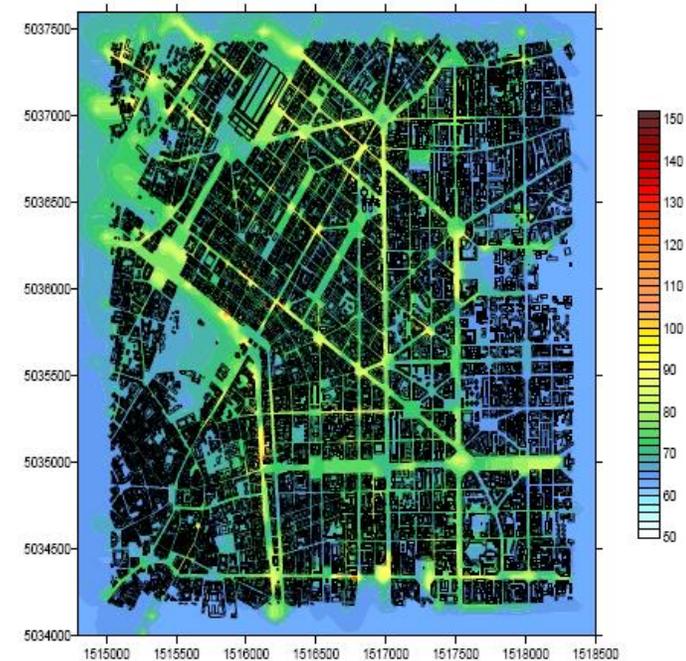
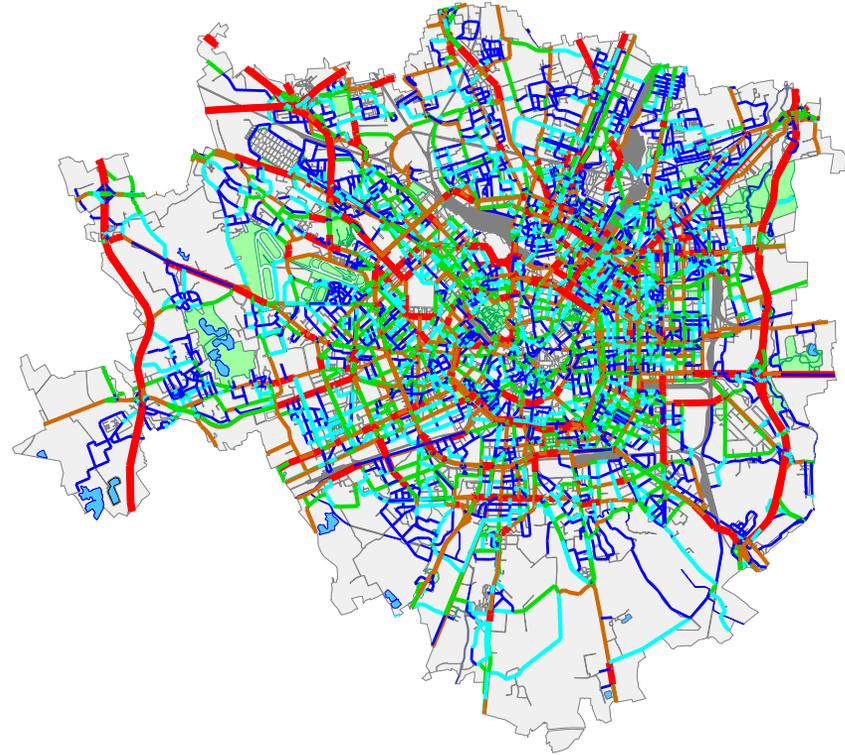
Obiettivo 5.1
Cittadini consapevoli e resilienti

Obiettivo 5.2
Imprese consapevoli e resilienti

Obiettivo 5.3
Milano consapevole e innovativa

Implementazione di un sistema modellistico per la qualità dell'aria a supporto delle decisioni

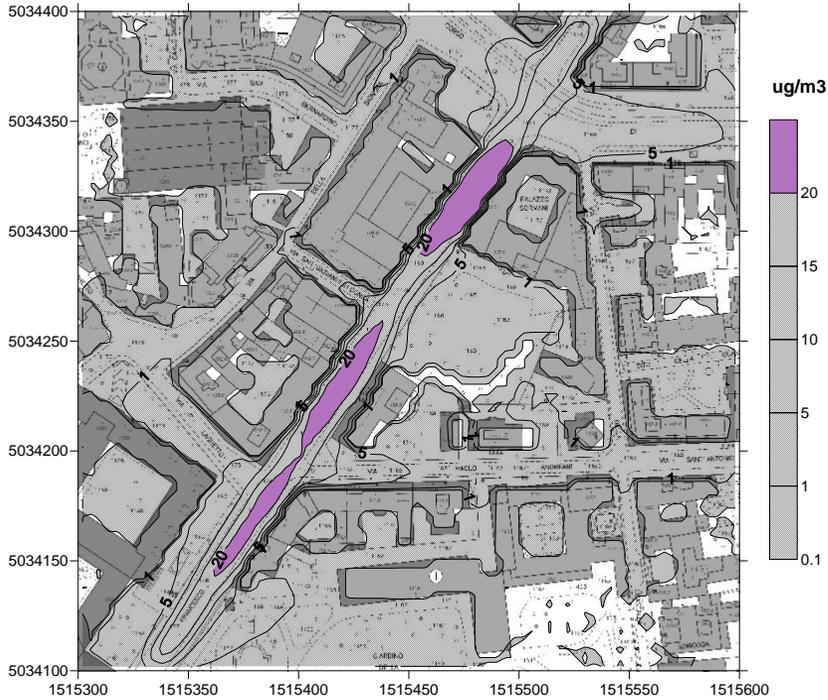
Gli studi modellistici di dispersione a scala locale venivano già effettuati, ma per analisi sito-specifiche a supporto della pianificazione.



Azione 1.2.2 - PAC

Sistema modellistico per la qualità dell'aria

Implementazione di un sistema modellistico per la qualità dell'aria a supporto delle decisioni



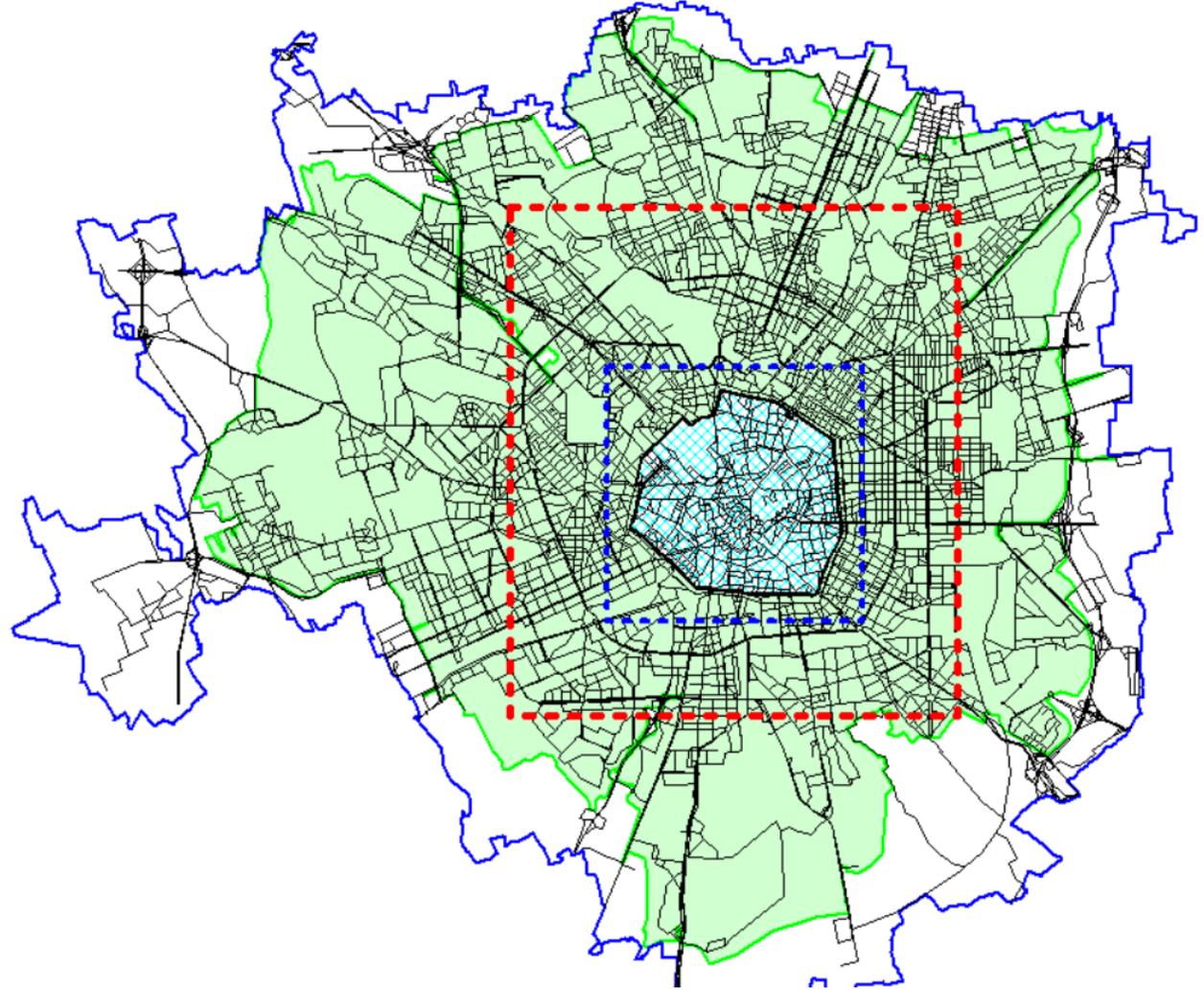
- > 3,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 2,0÷3,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 1,5÷2,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 1,0÷1,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- 0,5÷1,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- $\leq 0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Azione 1.2.2 - PAC

Sistema modellistico per la qualità dell'aria

Implementazione di un sistema modellistico per la qualità dell'aria a supporto delle decisioni

Il PAC ha sancito la necessità di rendere operativo un sistema modellistico per la qualità dell'aria 3D ad alta risoluzione spaziale in grado di produrre con continuità mappe di concentrazione degli inquinanti per il supporto alle decisioni, l'effettuazione di analisi di scenario e l'integrazione con le attività di monitoraggio.



Utilizzo del sistema modellistico PMSS a microscala (1)

E' previsto l'utilizzo del sistema modellistico a microscala PMSS per la realizzazione di simulazioni ad alta risoluzione su periodo annuale, su una porzione il più possibile estesa della città di Milano, relativo alle emissioni da traffico.

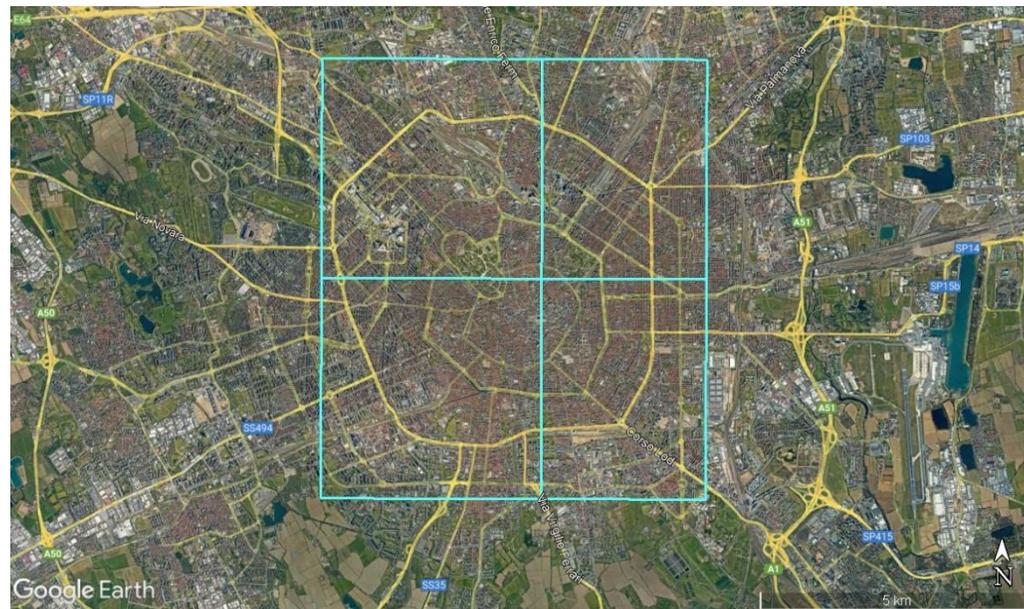
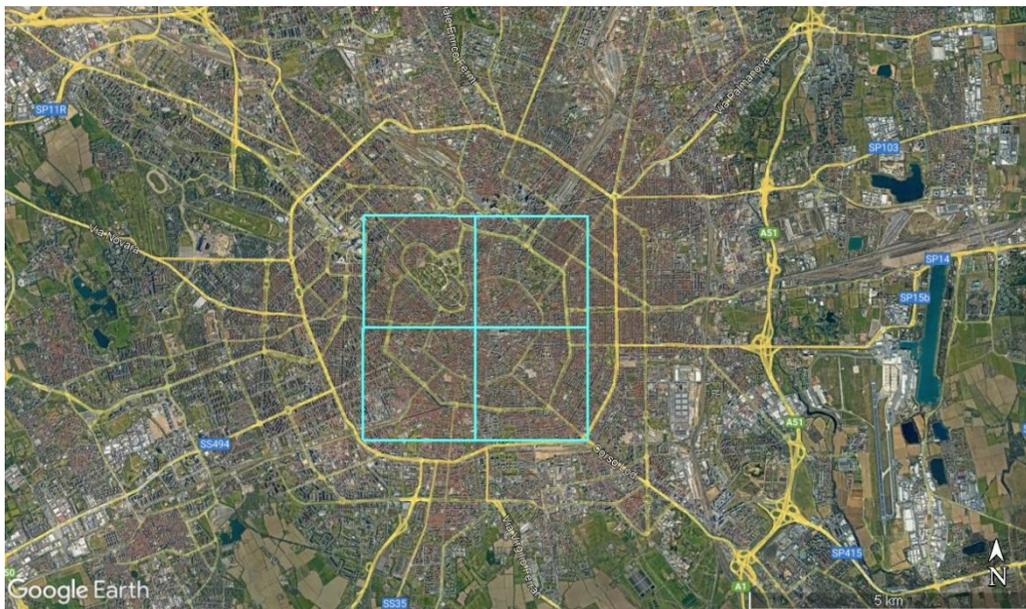
La risoluzione e l'estensione del dominio devono essere

- compatibili con la descrizione esplicita degli effetti dovuti agli edifici**
- compatibili con i tempi di realizzazione di simulazioni annuali su una macchina parallela di dimensioni relativamente contenute (macchina da 32 cores)**

E' stata quindi svolta una prima fase di lavoro per la definizione delle migliori dimensioni e risoluzione possibili, in grado di soddisfare i requisiti richiesti

Utilizzo del sistema modellistico PMSS a microscala (2)

Sono state identificate due configurazioni, rispetto alle quali è in fase di implementazione il sistema di simulazione



4x4 km², 4 m risoluzione orizzontale
1001 x 1001 punti

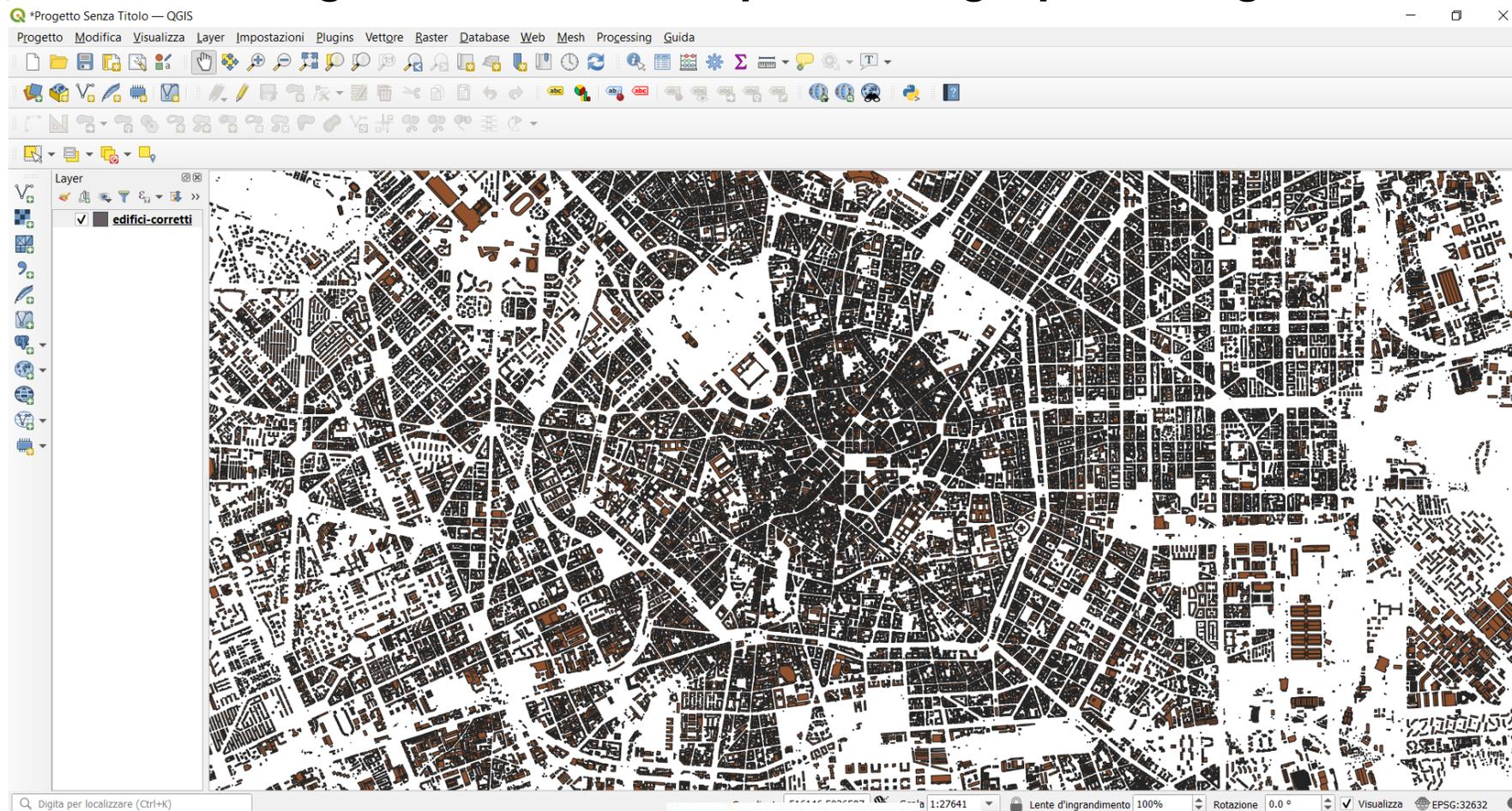
7x8 km², 5 m risoluzione orizzontale
1401 x 1601 punti

Azione 1.2.2 - PAC

Sistema modellistico per la qualità dell'aria

Utilizzo del sistema modellistico PMSS a microscala (3)

Entrambe le configurazioni condividono la struttura vettoriale (shapefile) degli edifici di Milano, derivata da Regione Lombardia <https://www.geoportale.regione.lombardia.it>

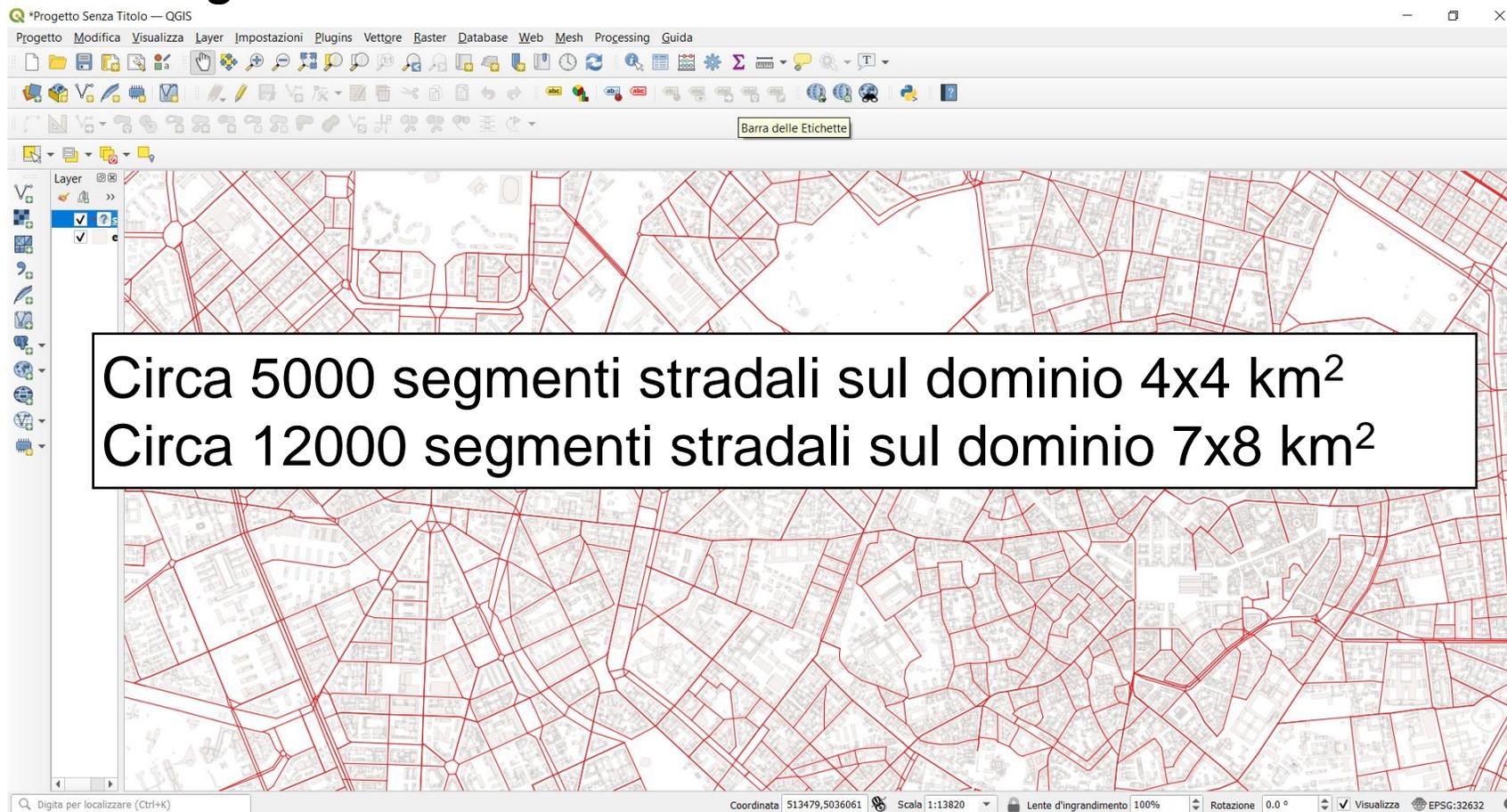


Azione 1.2.2 - PAC

Sistema modellistico per la qualità dell'aria

Utilizzo del sistema modellistico PMSS a microscala (4)

Entrambe le configurazioni condividono il grafo stradale e le informazioni emissive, fornite da AMAT per ciò che riguarda il traffico e trasformate in emissioni mediante il codice TREFIC



Circa 5000 segmenti stradali sul dominio 4x4 km²
Circa 12000 segmenti stradali sul dominio 7x8 km²

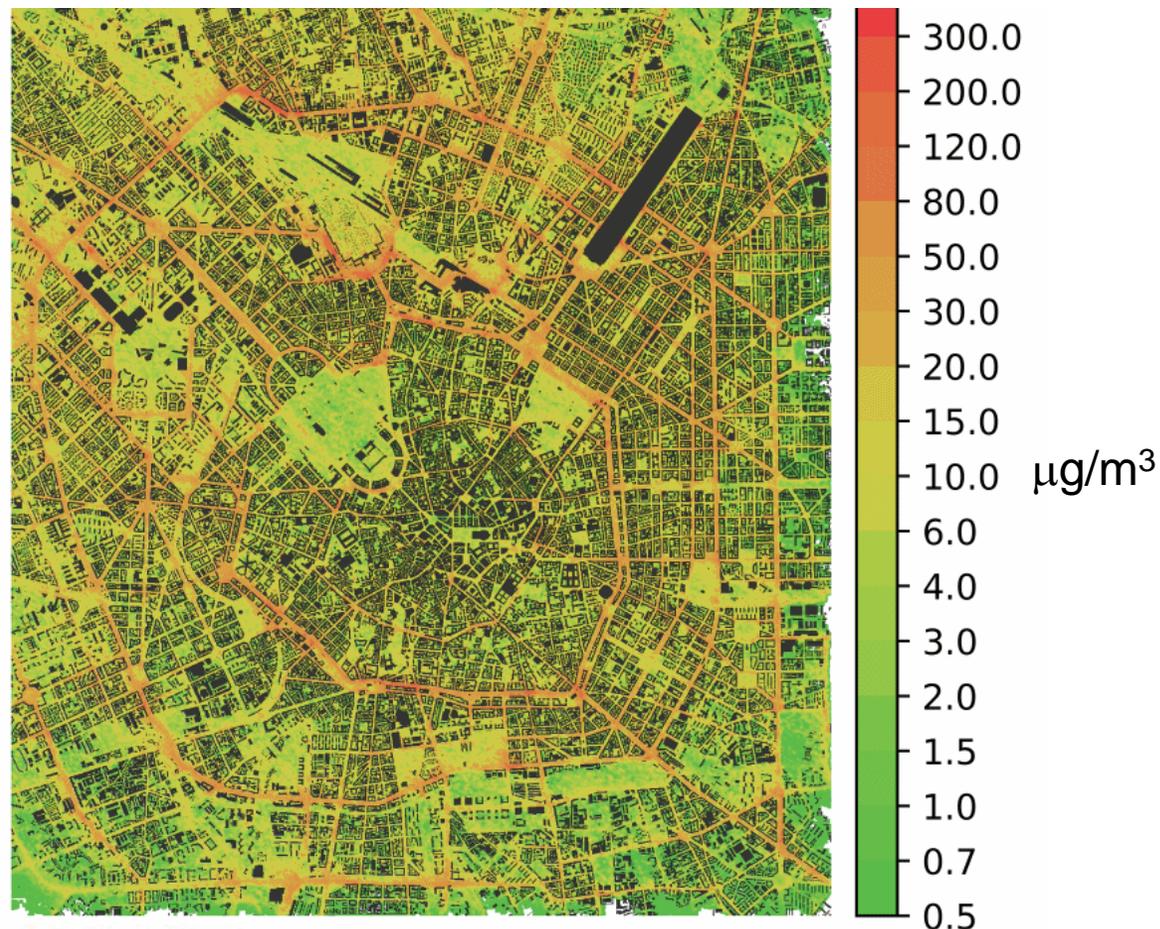
Azione 1.2.2 - PAC

Sistema modellistico per la qualità dell'aria

Utilizzo del sistema modellistico PMSS a microscala (5)

Sono previste simulazioni dirette, con produzione di concentrazioni su base oraria calcolate con metodo Kernel a microscala, per tutto il periodo richiesto, di NO_x, CO, PM₁₀, PM_{2.5}, Benzene

Esempio: concentrazioni orarie in prossimità del suolo per un'intera giornata di NO_x sul dominio 7x8 km² a 5 m di risoluzione

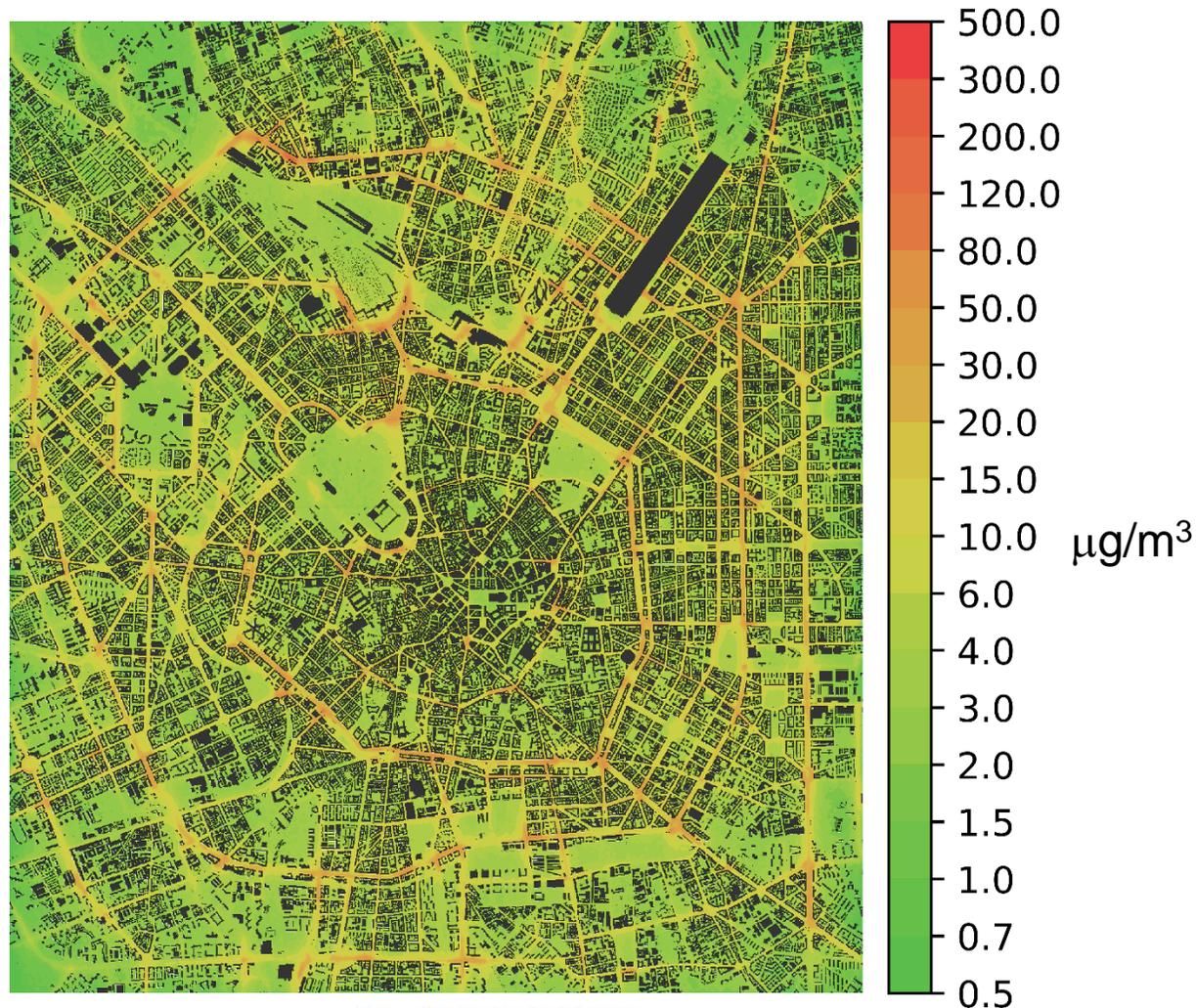


Azione 1.2.2 - PAC

Sistema modellistico per la qualità dell'aria

Utilizzo del sistema modellistico PMSS a microscala (6)

Esempio concentrazione media giornaliera di PM10 in prossimità del suolo



Azione 1.2.2 - PAC

Sistema modellistico per la qualità dell'aria

Utilizzo del sistema modellistico PMSS a microscala (7)

Calcolo concentrazioni a diversi livelli (piani)

38 m

31 m

25 m

19 m

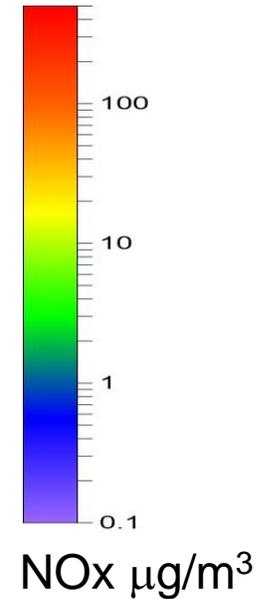
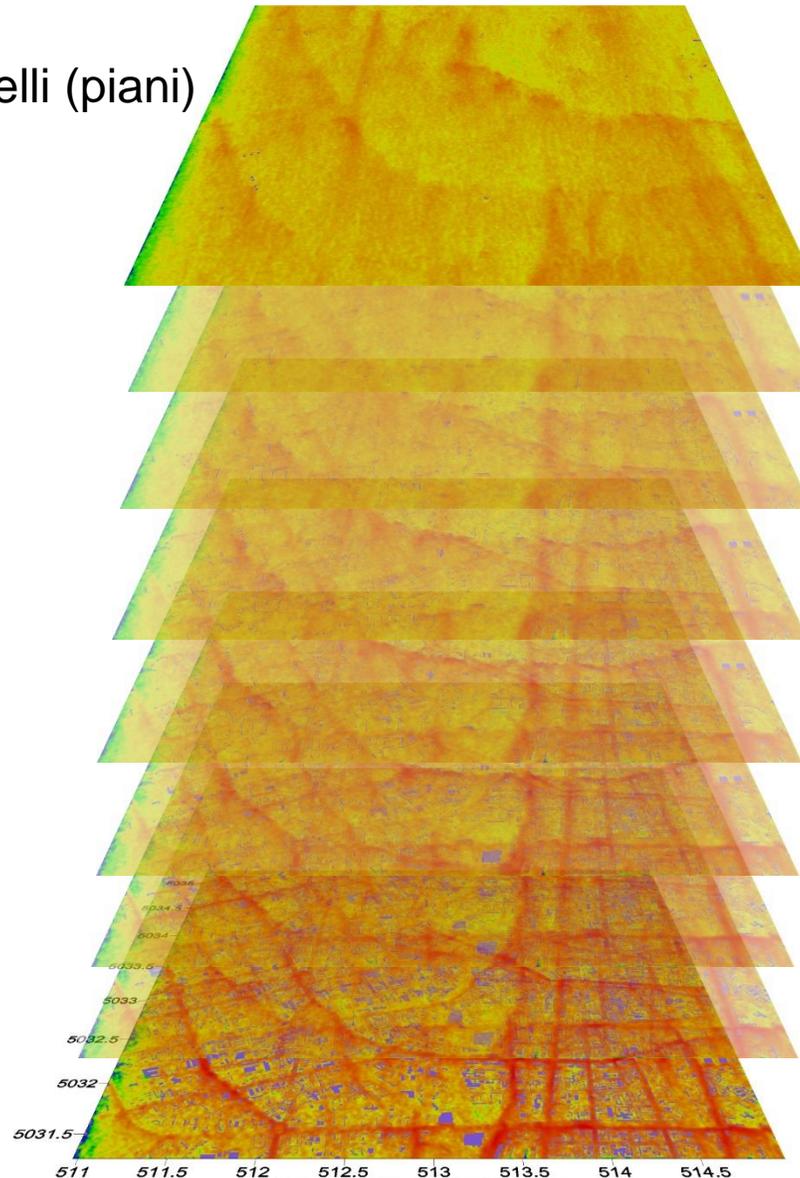
14 m

10 m

7 m

4 m

1.5 m



Utilizzo del sistema modellistico PMSS a microscala (8)

Stima dei tempi di calcolo per la realizzazione di 1 anno di simulazione

- **Circa 90 giorni di calcolo per il dominio 4x4 km² a 4 m di risoluzione**
- **Circa 210 giorni di calcolo per il dominio 7x8 km² a 5 m di risoluzione**

Azione 1.2.2 - PAC

Sistema modellistico per la qualità dell'aria

Grazie per l'attenzione

marco.bedogni@amat-mi.it

g.tinarelli@aria-net.it

