



SIRIUS

A System for Integrated
EnviRonmental Information
in Urban areas

LIFE SIRIUS

*Verso una migliore governance nella pianificazione e gestione della
qualità dell'aria urbana*

Giampietro Casasanta
CNR-ISAC



A System for Integrated Environmental
Information in Urban areas is co-funded
By the European Union

Il programma LIFE

Informazioni generali



- Sostenere il raggiungimento degli obiettivi della legislazione e delle politiche dell'Unione Europea in materia di ambiente (biodiversità, azione per il clima e transizione/efficienza energetica)
- Inizia nel 1992, in concomitanza con il Summit di Rio
- Finanzia azioni volte alla conservazione della natura, allo sviluppo dell'economia circolare, alla transizione verso l'energia pulita e alla lotta ai cambiamenti climatici, all'introduzione di tecnologie innovative, allo sviluppo di buone pratiche; al coordinamento e allo sviluppo delle capacità; al **supporto nell'attuazione dei piani ambientali e climatici elaborati a livello regionale, interregionale o nazionale**

LIFE SIRIUS

Obiettivi del progetto



Rafforzare la gestione dei piani di qualità dell'aria (AQP) progettati e attuati nell'Unione Europea

- soluzioni volte ad affrontare i problemi della qualità dell'aria, ponendo l'accento sugli impatti sulla salute e sugli effetti composti calore-inquinamento
- miglioramento della qualità delle azioni intraprese delle autorità pubbliche delle tre aree interessate a tutti i livelli in relazione alle attività di preparazione, mitigazione e adattamento previste nei rispettivi AQP
- produzione di un **sistema comune e condiviso di gestione ambientale**

LIFE SIRIUS

Il Progetto nell'approccio One Health



AIR POLLUTION – THE SILENT KILLER

Every year, around **7 MILLION DEATHS** are due to exposure from both outdoor and household air pollution.

Air pollution is a major environmental risk to health.
By reducing air pollution levels, countries can reduce:

- Stroke** (represented by a brain icon)
- Heart disease** (represented by a heart icon)
- Lung cancer, chronic obstructive pulmonary disease, pneumonia and asthma** (represented by a lung icon)

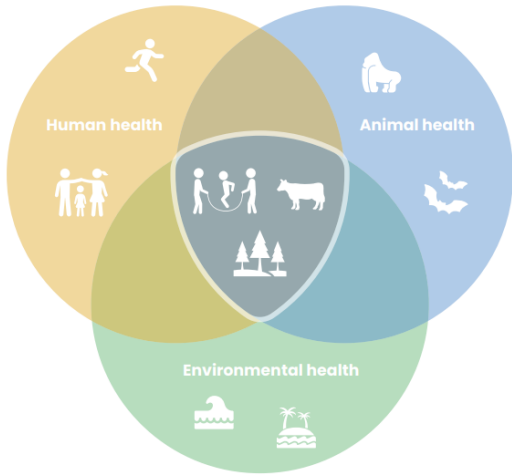
REGIONAL ESTIMATES ACCORDING TO WHO REGIONAL GROUPINGS:



WHO Air Quality Guidelines set goals to protect millions of lives from air pollution.

CLEAN AIR FOR HEALTH

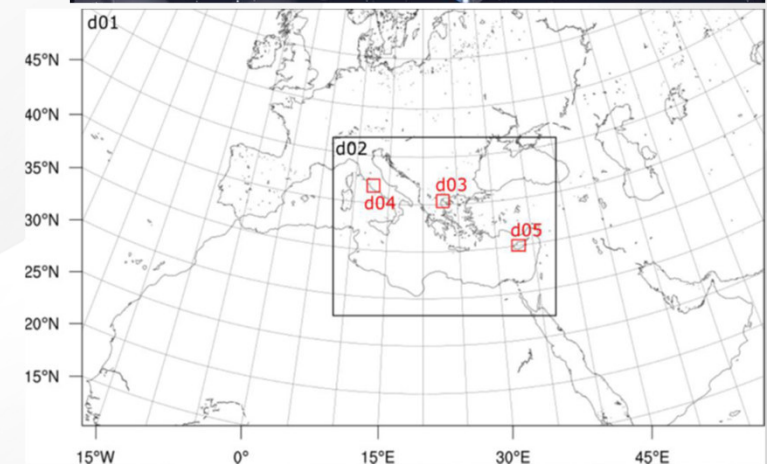
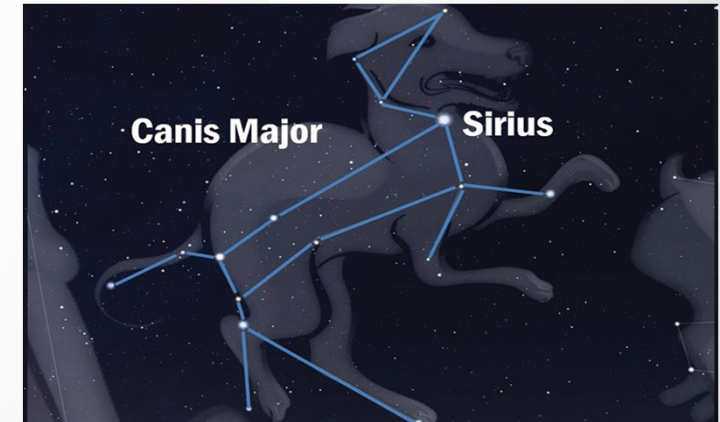
#AirPollution



LIFE SIRIUS

Informazioni generali

- **Aree:** Roma (Italia), Nicosia (Cipro) e Salonicco (Grecia).
- **Partecipanti:** Università «Aristotele» di Salonicco, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Ministero del lavoro, della previdenza e delle assicurazioni sociali di Cipro, l'Istituto di Cipro, Comune di Salonicco, l'azienda greca AXON ENVIRO-GROUP e ARPA Lazio.
- **Durata:** agosto 2022 – luglio 2025 (in estensione)



LIFE SIRIUS

Punti chiave



- **Mitigazione dell'isola di calore urbana (UHI):** analisi degli effetti combinati di UHI e qualità dell'aria sulla salute
- Messa a punto di un sistema operativo di **previsione e allerta combinata caldo-inquinamento**
- Realizzazione di **scenari futuri** per valutare l'evoluzione nel tempo delle possibili condizioni di rischio
- Ottimizzazione delle **reti di monitoraggio:** implementazione dell'uso delle misurazioni provenienti dalle reti di qualità dell'aria.
- Piattaforma **di gestione ambientale (EMS)**, che garantisce informazioni aggiornate di livello scientifico
- Maggiore **coinvolgimento delle autorità responsabili** nell'attuazione dell'AQP e nei successivi aggiornamenti

LIFE SIRIUS

Struttura del progetto



WORK PACKAGE No	WORK PACKAGE NAME	TASK
WP1	Gestione del progetto	<u>T.1.1</u> [Project Management] <u>T.1.2</u> [Project Monitoring and Evaluation] <u>T.1.3</u> [LIFE KPIs Reporting]
WP2	Conoscenze e capacità a livello di <i>governance</i> regionale	<u>T.2.1</u> [Regional Decision-making Overview] <u>T.2.2</u> [Regional AQPs Assessment: Present and Future Conditions] <u>T.2.3</u> [Regional AQPs Assessment: Alternative Strategies] <u>T.2.4</u> [Regional AQPs Improvement]
WP3	Sistema integrato di informazione e gestione ambientale	<u>T.3.1</u> [Regional Air Quality Modeling] <u>T.3.2</u> [Air Quality-Health Nexus] <u>T.3.3</u> [Health-related Warning System] <u>T.3.4</u> [Environment Management System] <u>T.3.5</u> [Regional Decision-making Information Regulation]
WP4	Sostenibilità, riproducibilità e utilizzo dei risultati del progetto	<u>T.4.1</u> [After-LIFE Conservation Plan] <u>T.4.2</u> [Replication and Transfer Plan]
WP5	Monitoraggio e valutazione dell'impatto	<u>T.5.1</u> [Environmental Impact] <u>T.5.2</u> [Socio-economic Impact] <u>T.5.3</u> [Awareness Raising Impact]
WP6	Comunicazione, divulgazione e diffusione	<u>T.6.1</u> [Community and Media Engagement] <u>T.6.2</u> [Policy-makers and Experts Engagement] <u>T.6.3</u> [Networking with other LIFE Projects]

LIFE SIRIUS

Evoluzione del quadro normativo



		Linee guida OMS 2005	Direttiva 2008/50/CE	Linee guida OMS 2021	Nuova direttiva UE 2024/2881
PM10	Media annua	20	40	15	20
	Media giornaliera	50	50	45	45
	Massimo n. superamenti media giornaliera in un anno	4	35	4	18
PM2.5	Media annua	10	25	5	10
	Media giornaliera	20		15	25
	Massimo n. superamenti media giornaliera in un anno	4		4	18
NO2	Media annua	40	40	10	20
	Media giornaliera			25	50
	Massimo n. superamenti media giornaliera in un anno			4	18

Sistema integrato di gestione ambientale

Componenti



1. Piattaforma web a supporto dell'implementazione dei piani di qualità dell'aria (AQP)

- Archivio dati: osservazioni e previsioni di qualità dell'aria; avvisi relativi alla salute.
- Visualizzazione integrata delle informazioni, con mappe interattive per ogni agglomerato urbano
- Note esplicative delle variabili visualizzate, destinate al pubblico

Sistema integrato di gestione ambientale

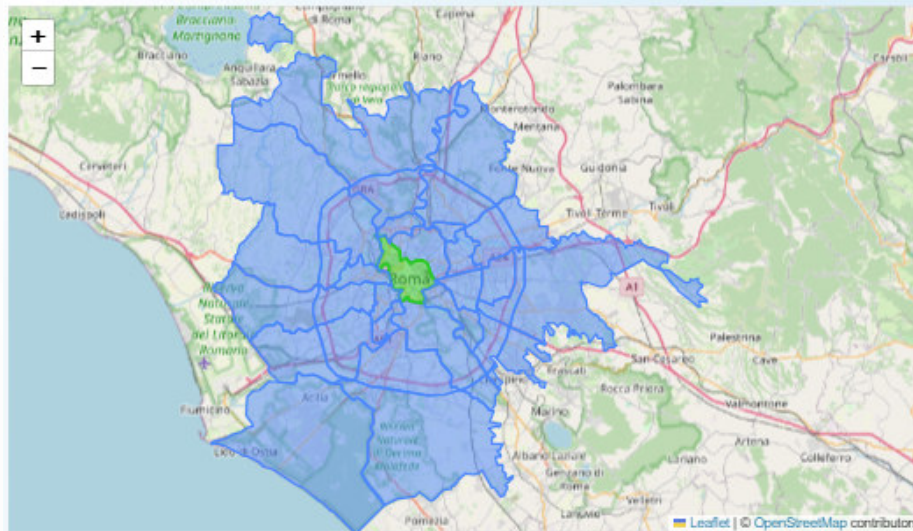
Componenti



2. Manuale di informazioni utili al processo decisionale

- Descrizione dei dati ambientali presentati nella piattaforma
- Operazioni di valutazione delle informazioni fornite (da una prospettiva decisionale)
- Azioni di monitoraggio e implementazione degli interventi a breve termine
- Inventario delle azioni a breve, medio e lungo termine, incluse quelle nature-based
- Azioni di disseminazione destinate al pubblico

Sistema integrato di gestione ambientale



Rome - District: **District 1**

TODAY

TOMORROW

2024-12-12

Health Early Warning System



Air quality is poor and poses a risk to everyone. Minimize outdoor activities and take steps to reduce exposure to protect your health.

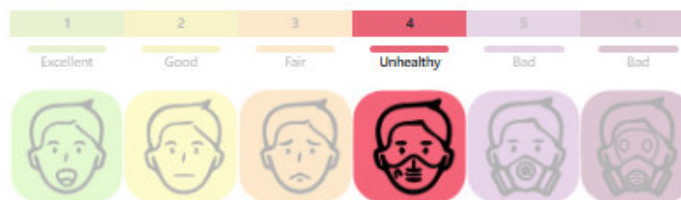
- Level 0 - No risk
- Level 1 - Readiness
- Level 2 - Alarm
- Level 3 - Health Risk

TOTAL Air Quality Index

AQI
4



Air quality is poor and poses a risk to everyone. Minimize outdoor activities and take steps to reduce exposure to protect your health.



Air Quality Index - per pollutant

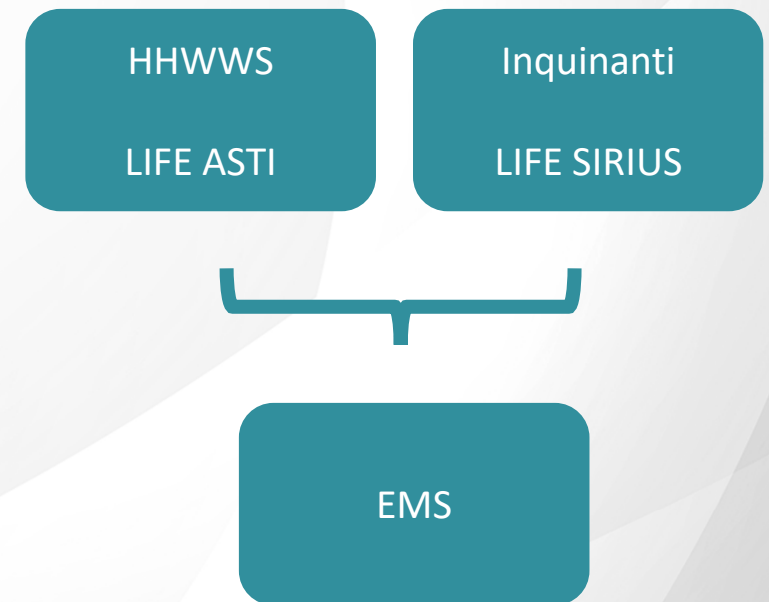
AQI PM2.5	1	2	3	4	5	6
AQI PM10	1	2	3	4	5	6
AQI NO2	1	2	3	4	5	6
AQI SO2	1	2	3	4	5	6
AQI O3	1	2	3	4	5	6

Sistema integrato di gestione ambientale

Health Early Warning System



- Sistema di allerta combinato per inquinamento e caldo
- Livelli semaforici, da 0 a 3
- Variabili meteorologiche: T, RH (Tapp)
- Inquinanti: PM10, O₃



Sistema integrato di gestione ambientale

Effetto sinergistico di caldo e inquinamento



Dati: medie orarie di PM10, O3 e NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) nel periodo 2006-2015

	Low level	Medium level	High level
O₃	3.2%	15.52%	18.55%
PM10	20.59%	25.94%	21.63%

Incrementi percentuali della mortalità per aumenti della Tappmax tra il 75° e il 99° percentile in base ai livelli di inquinanti, definiti come 'Basso', 'Medio' e 'Alto' in base ai percentili 5°, 50° e 95° delle distribuzioni degli inquinanti

Sistema integrato di gestione ambientale

Sistema di allerta caldo – DEP Lazio



- **Modelli di regressione di Poisson**, basati sulla relazione tra temperatura e mortalità
- **Variabili incluse:** numero di decessi osservati, Tappmax, mese di riferimento, numero di giorni sopra la soglia mensile
- Permettono di stabilire delle soglie, specifiche per ogni città, associate a determinati livelli di rischio

Sistema integrato di gestione ambientale

Sistema di allerta caldo – DEP Lazio



12-10-2020 13-10-2020 14-10-2020 15-10-2020

Select Region:

Heat Health Warning System

17.5

Apparent temperature (°C) - Daily Maximum

Apparent temperature is an indicator that combines temperature and humidity and gives a measure of the temperature perceived by humans in terms of thermal discomfort.

Warning Level

- Level 0 - no risk
- Level 1 - Alert and readiness
- Level 2 - Alarm
- Level 3 - Heat wave

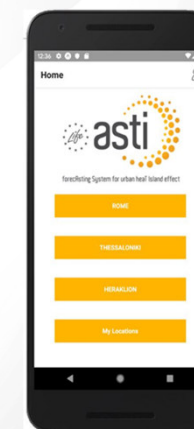
Temperature (°C) - Daily Average

13.9

Relative Humidity (%) - Daily Average

78

Expert Panel



Sistema integrato di gestione ambientale

Livelli di allerta qualità dell'aria

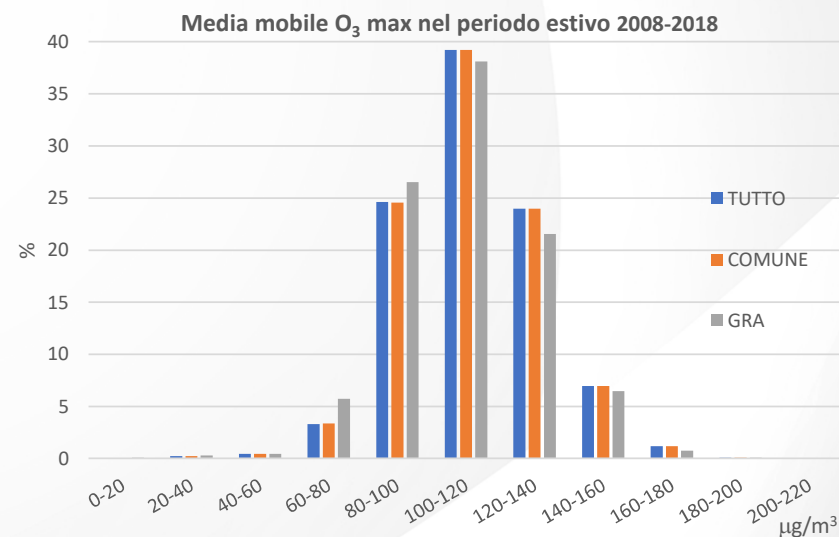
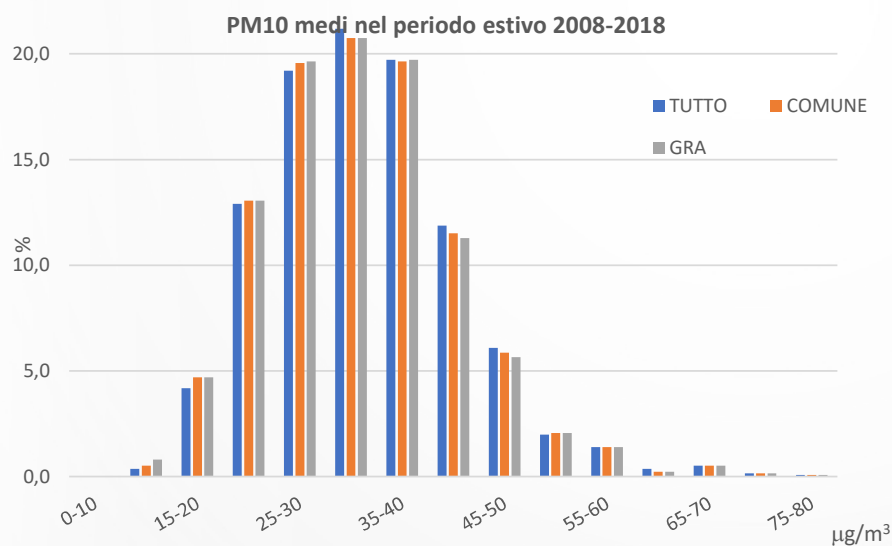


- Stima del livello di allerta inquinamento per singola zona sulla base di previsioni a 3 giorni
- Catena modellistica identica a quella già in uso
- Variabili incluse: concentrazione giornaliera di PM10
 massima media mobile su 8 ore giornaliera di O₃
- Soglie stabilite in funzione della legislazione nazionale e delle raccomandazioni OMS

Sistema integrato di gestione ambientale



Livelli di allerta qualità dell'aria

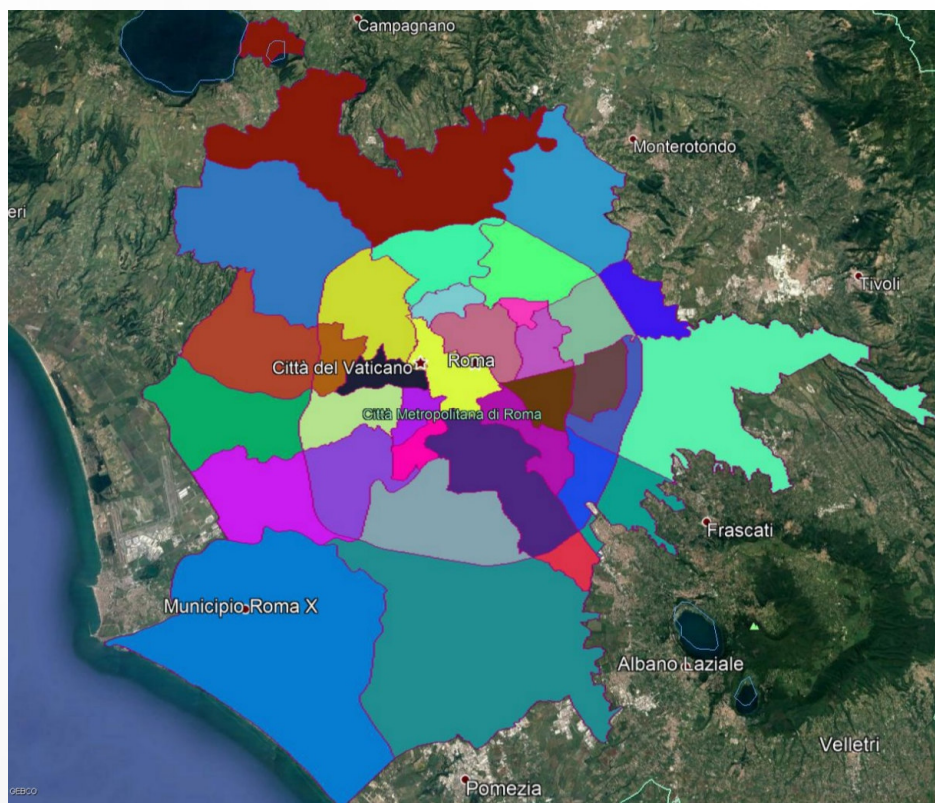


PM10	media giorno µg/m3
LIVELLO 0	<= 25
LIVELLO 1]25 ; 35]
LIVELLO 2]35 ; 50]
LIVELLO 3	>50 o 3gg > 35

O ₃	max media mobile su 8 ore µg/m3
LIVELLO 0	<= 100
LIVELLO 1]100 ; 120]
LIVELLO 2]120 ; 140]
LIVELLO 3	>140 o 3gg > 120

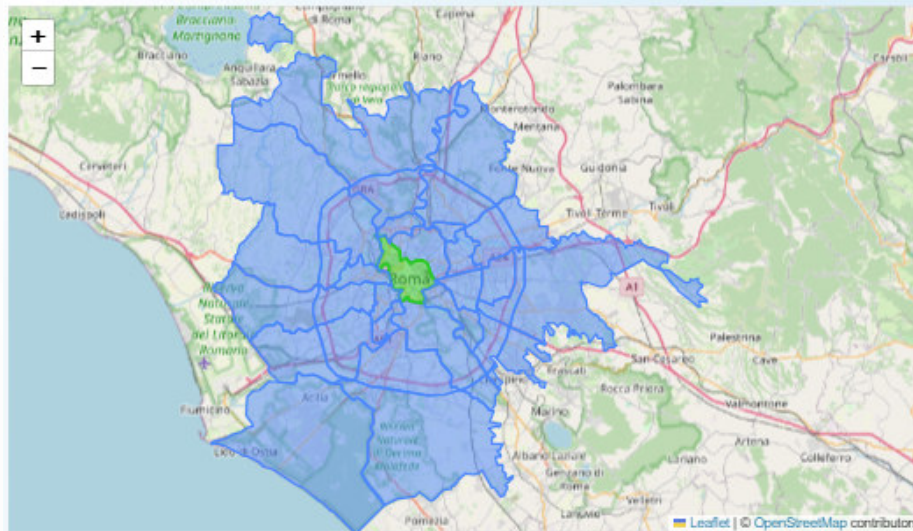
Sistema integrato di gestione ambientale

Sistema integrato



HHWW	0	1	2	3
AQ				
0	0	0	1	2
1	0	1	1	2
2	1	1	2	3
3	2	2	3	3

Sistema integrato di gestione ambientale



Rome - District: **District 1**

TODAY

TOMORROW

2024-12-12

Health Early Warning System



Air quality is poor and poses a risk to everyone. Minimize outdoor activities and take steps to reduce exposure to protect your health.

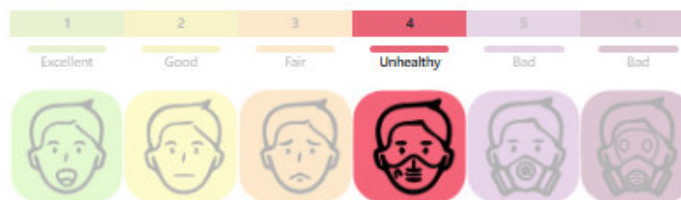
- Level 0 - No risk
- Level 1 - Readiness
- Level 2 - Alarm
- Level 3 - Health Risk

TOTAL Air Quality Index

AQI
4



Air quality is poor and poses a risk to everyone. Minimize outdoor activities and take steps to reduce exposure to protect your health.



Air Quality Index - per pollutant

AQI PM2.5	1	2	3	4	5	6
AQI PM10	1	2	3	4	5	6
AQI NO2	1	2	3	4	5	6
AQI SO2	1	2	3	4	5	6
AQI O3	1	2	3	4	5	6

Sistema integrato di gestione ambientale

Air quality index



Pollutant	Index level (based on pollutant concentrations in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
	Good	Fair	Moderate	Poor	Very poor	Extremely poor
Particles less than $2.5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2.5}$)	0-10	10-20	20-25	25-50	50-75	75-800
Particles less than $10 \mu\text{m}$ (PM_{10})	0-20	20-40	40-50	50-100	100-150	150-1200
Nitrogen dioxide (NO_2)	0-40	40-90	90-120	120-230	230-340	340-1000
Ozone (O_3)	0-50	50-100	100-130	130-240	240-380	380-800
Sulphur dioxide (SO_2)	0-100	100-200	200-350	350-500	500-750	750-1250

I colori sono associati al rischio relativo, così come determinato dal WHO nel suo rapporto sui rischi dell'inquinamento per la salute

(rapporto del progetto HRAPIE)

Sistema integrato di gestione ambientale

Air quality index



- Il rischio relativo dei PM_{2.5} è preso come base per calcolare l'indice (aumento del rischio di mortalità per ogni incremento di 10 µg/m³ nella concentrazione media giornaliera)
- Per O₃ e NO₂, si vanno a determinare le concentrazioni corrispondenti un rischio relativo equivalente a un aumento di 10 µg/m³ nella concentrazione media giornaliera di PM_{2.5}
- Per i PM₁₀ si assume invece un rapporto costante di 1:2 con i PM_{2.5}
- I limiti di SO₂ riflettono invece quelli riportati nella direttiva EU2008/50/EC sulla qualità dell'aria

Sistema integrato di gestione ambientale

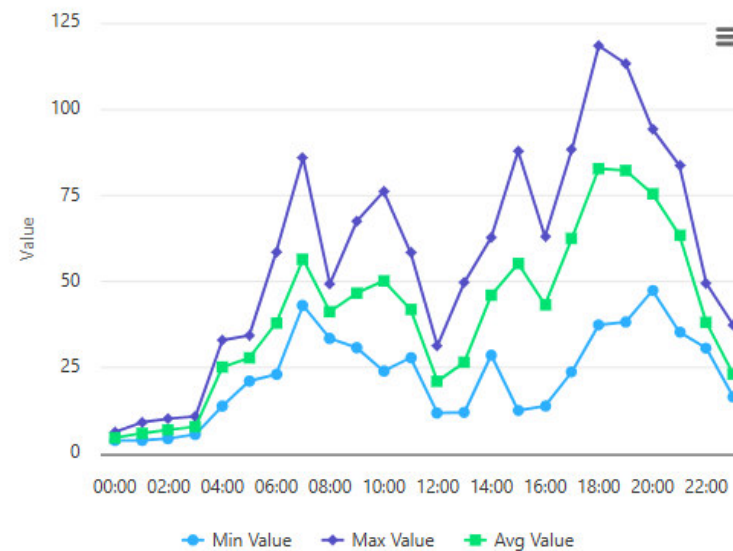
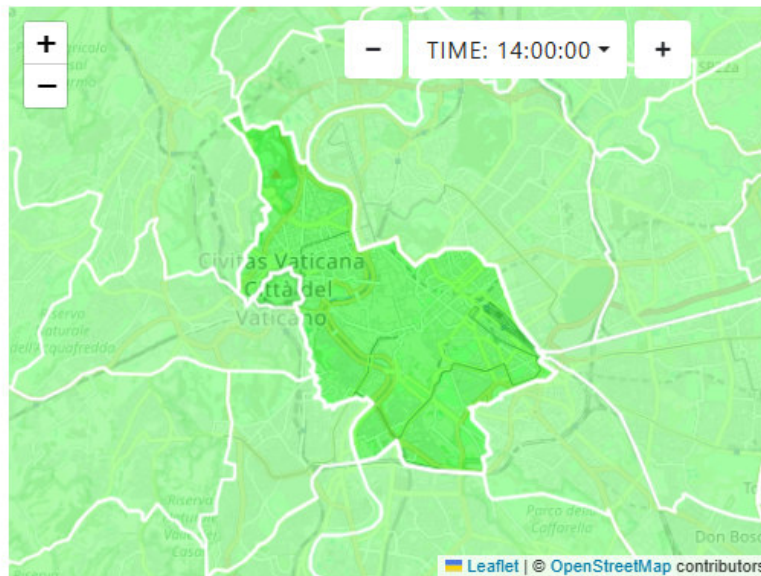
Pannelli per esperti



Air Quality Forecasts

Rome - District 1

PM2.5 (Particulate Matter $\leq 2.5 \mu\text{m}$) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Sistema integrato di gestione ambientale

Pannelli per esperti



Air Quality Observations

Rome - Station VILLA ADA

Station

VILLA ADA

Parameter

O3

Frequency

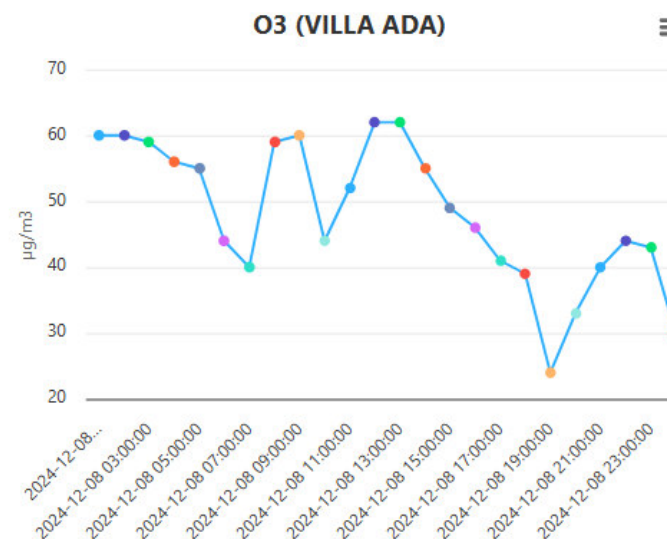
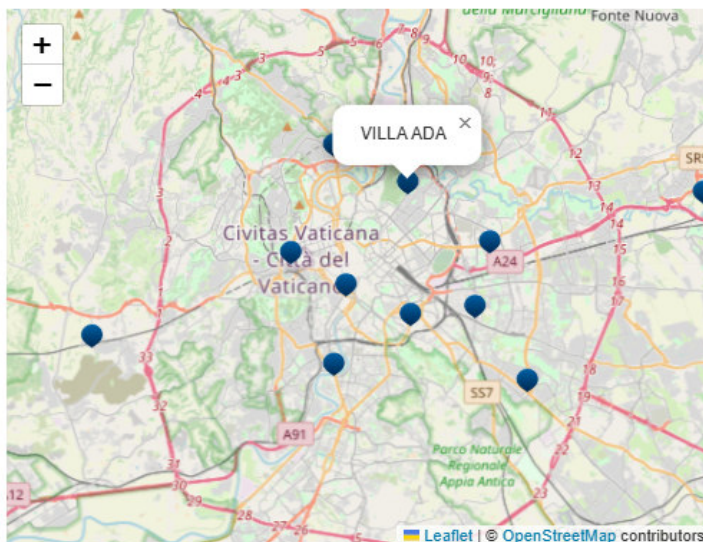
Hour Mean

From Date

08/12/2024

To Date

08/12/2024





A System for Integrated
EnviRonmental Information
in Urban areas

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION!



A System for Integrated Environmental
Information in Urban areas is co-funded
By the European Union

Title Helvetica Bold 35pt

Title Helvetica Regular 20pt



Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nullam non felis vehicula, venenatis elit eu, blandit lacus. In condimentum quam eget mauris imperdiet bibendum. Curabitur viverra enim ac luctus condimentum. Suspendisse consectetur nisi ipsum, posuere feugiat libero placerat eget.

Key factors:

- Curabitur luctus mi vitae lacus malesuada ultrices
- Pellentesque eu libero quis velit cursus euismod sit amet
- Donec dictum risus imperdiet justo viverra molestie
- Sed nec nibh in lectus venenatis posuere eget id ex
- Curabitur luctus mi vitae lacus malesuada ultrices

Title Helvetica Bold 35pt

Title Helvetica Regular 20pt



Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Nullam non felis vehicula, venenatis elit eu, blandit lacus. In condimentum quam eget mauris imperdiet bibendum. Curabitur viverra enim ac luctus condimentum. Suspendisse consectetur nisi ipsum, posuere feugiat libero placerat eget.

Key factors:

- Curabitur luctus mi vitae lacus malesuada ultrices
- Pellentesque eu libero quis velit cursus euismod sit amet
- Donec dictum risus imperdiet justo viverra molestie
- Sed nec nibh in lectus venenatis posuere eget id ex
- Curabitur luctus mi vitae lacus malesuada ultrices