



ARPALAZIO

AGENZIA REGIONALE  
PROTEZIONE AMBIENTALE  
DEL LAZIO



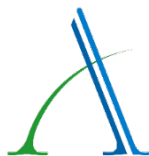
# *L'aria che respiriamo*



**Montefiascone, 29/03/2023**

**Ing. Arianna Marinelli**

**Centro Regionale della Qualità dell'Aria**



ARPALAZIO

## Che cos'è l'ARPA Lazio?

L'ARPA Lazio, Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Lazio, è ente strumentale della Regione Lazio – dotato di personalità giuridica di diritto pubblico e di autonomia amministrativa, tecnico-giuridica, patrimoniale e contabile – istituito e disciplinato dalla Legge Regionale 6 ottobre 1998, n. 45





## Le funzioni dell'ARPA Lazio

L'ARPA Lazio offre la sua consolidata esperienza tecnico-scientifica a supporto della Regione Lazio, delle Province, dei Comuni, delle ASL e di altri soggetti istituzionali presenti sul territorio regionale principalmente in merito a:

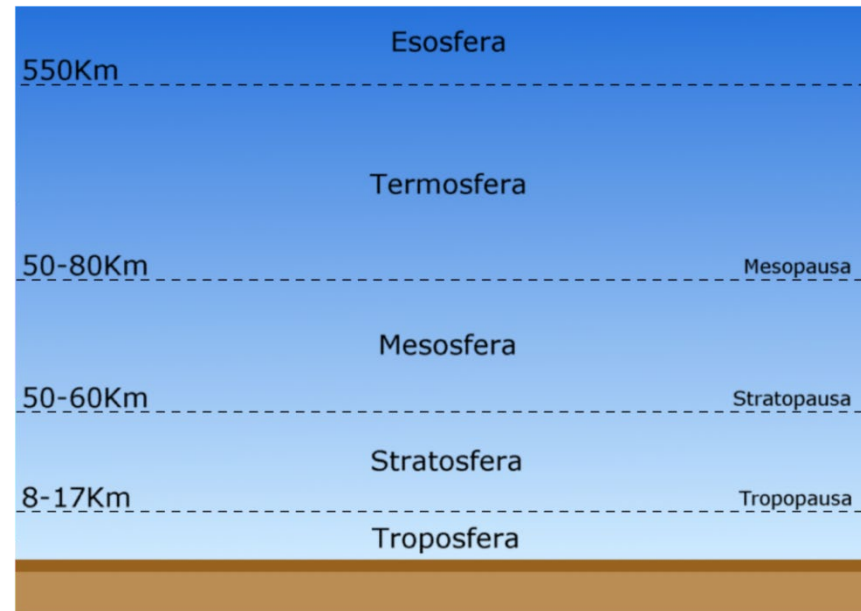
- ❖ **monitoraggio dello stato dell'ambiente** e delle diverse matrici (aria, acqua, suolo, etc);
- ❖ **controlli sulle fonti di pressione ambientale determinate da attività umane** che producono impatti diretti sull'ambiente (scarichi di acque reflue, emissioni in atmosfera, campi elettromagnetici, rumore, etc);
- ❖ **consulenze e pareri in materia di autorizzazioni** a valutazioni ambientali (AIA, VIA, VAS, bonifiche, etc);
- ❖ **attività analitiche nel campo della prevenzione primaria** (alimenti, acque a consumo umano, balneazione, etc).
- ❖ **Informazione, comunicazione e educazione**

# L'Atmosfera

L'**atmosfera** (dal greco antico ἀτμός, *atmòs*, «vapore» e σφαῖρα, *sphàira*, «sfera») è un involucro gassoso che circonda un corpo celeste, le cui molecole sono trattenute dalla forza di gravità del corpo stesso.

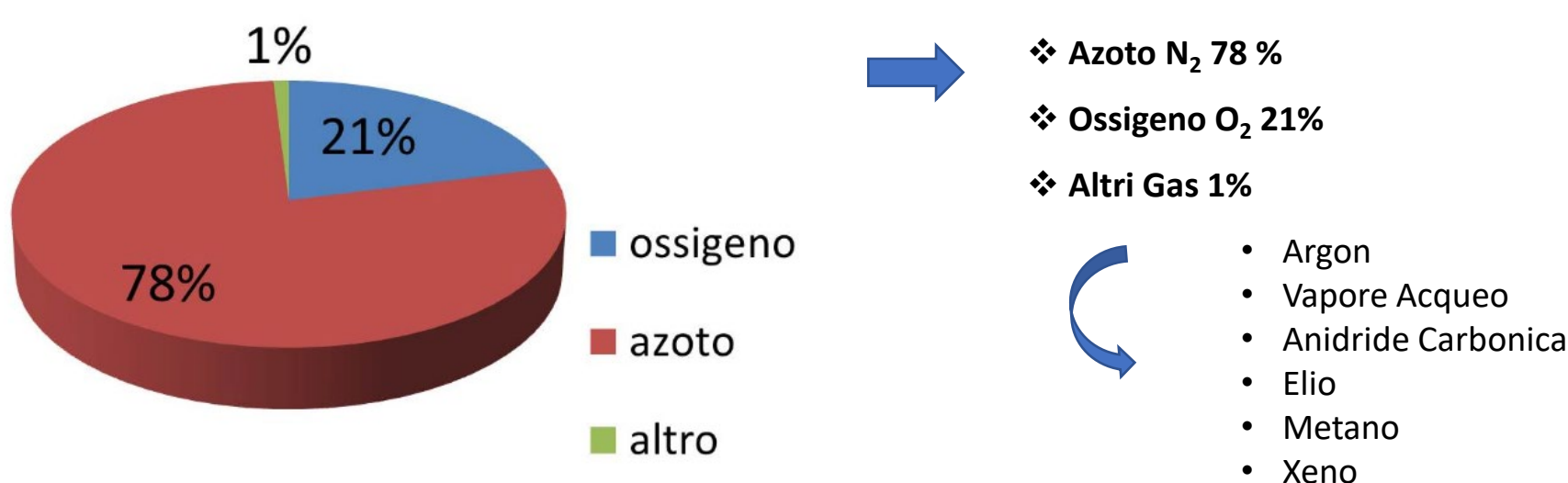
La Terra possiede un'atmosfera caratterizzata da una struttura piuttosto complessa e suddivisa in più strati, che in ordine di altezza sono (dal più vicino alla superficie al più lontano):

- ❖ [troposfera](#)
- ❖ [stratosfera](#) (o ozonosfera)
- ❖ [mesosfera](#)
- ❖ [termosfera](#) (o ionosfera)
- ❖ [esosfera](#)



# L'aria e la sua la composizione chimica in volume

L'aria è una miscela di sostanze aeriformi (gas e vapori) che costituisce l'atmosfera terrestre



**Altri numerosi composti che possono causare problemi di inquinamento atmosferico**



# Inquinamento atmosferico

*«Ogni alterazione della naturale composizione chimica o dello stato fisico dell'aria dovuta alla presenza di una o più sostanze, in quantità e con caratteristiche tali da alterare la salubrità e da costituire pericolo per la salute pubblica e/o la vegetazione»*

## Cause di inquinamento

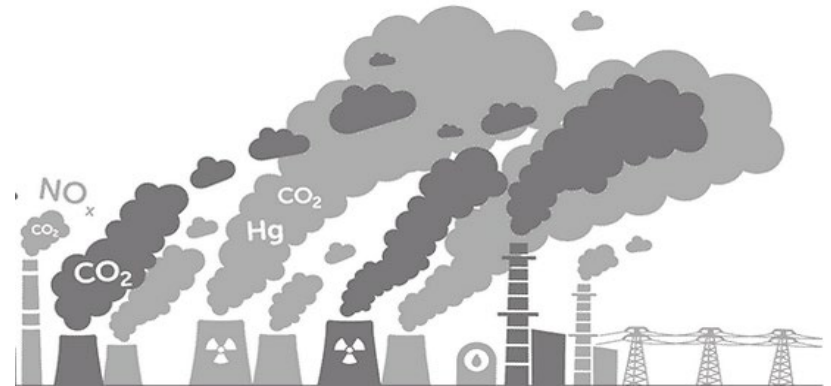
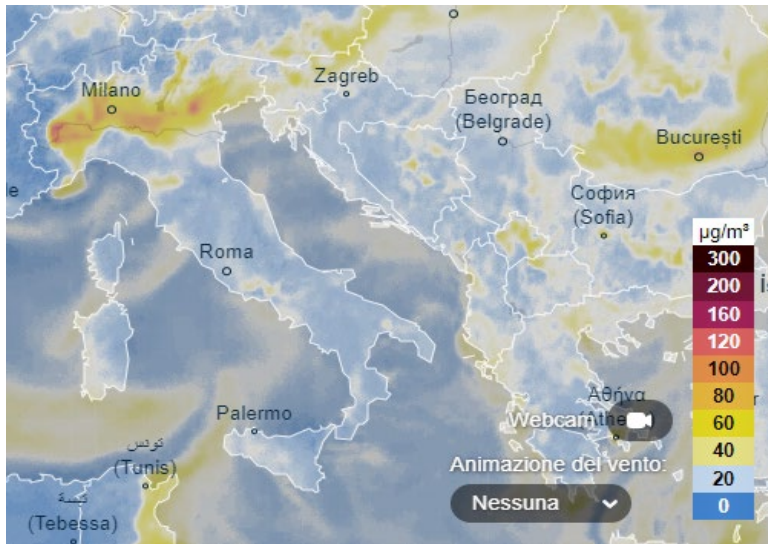
- Sorgenti di emissione → **Naturali**
- Reazioni chimiche in atmosfera → **Antropiche**
- Trasporto a lunga e breve distanza



# Emissione e Concentrazione

**Emissione in atmosfera:** qualsiasi sostanza solida, liquida o gassosa introdotta nell'atmosfera che possa causare inquinamento atmosferico

**Unità di misura:** ton/anno



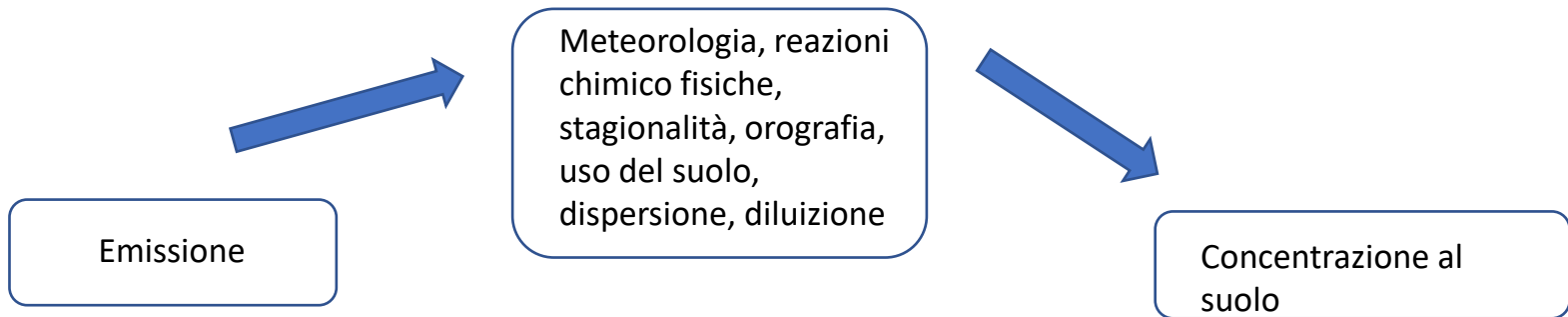
La **concentrazione** di un componente in una miscela è una grandezza che esprime il rapporto tra la quantità del componente rispetto alla quantità totale di tutti i componenti della miscela

**Unità di misura:**  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

# Lo strato limite atmosferico

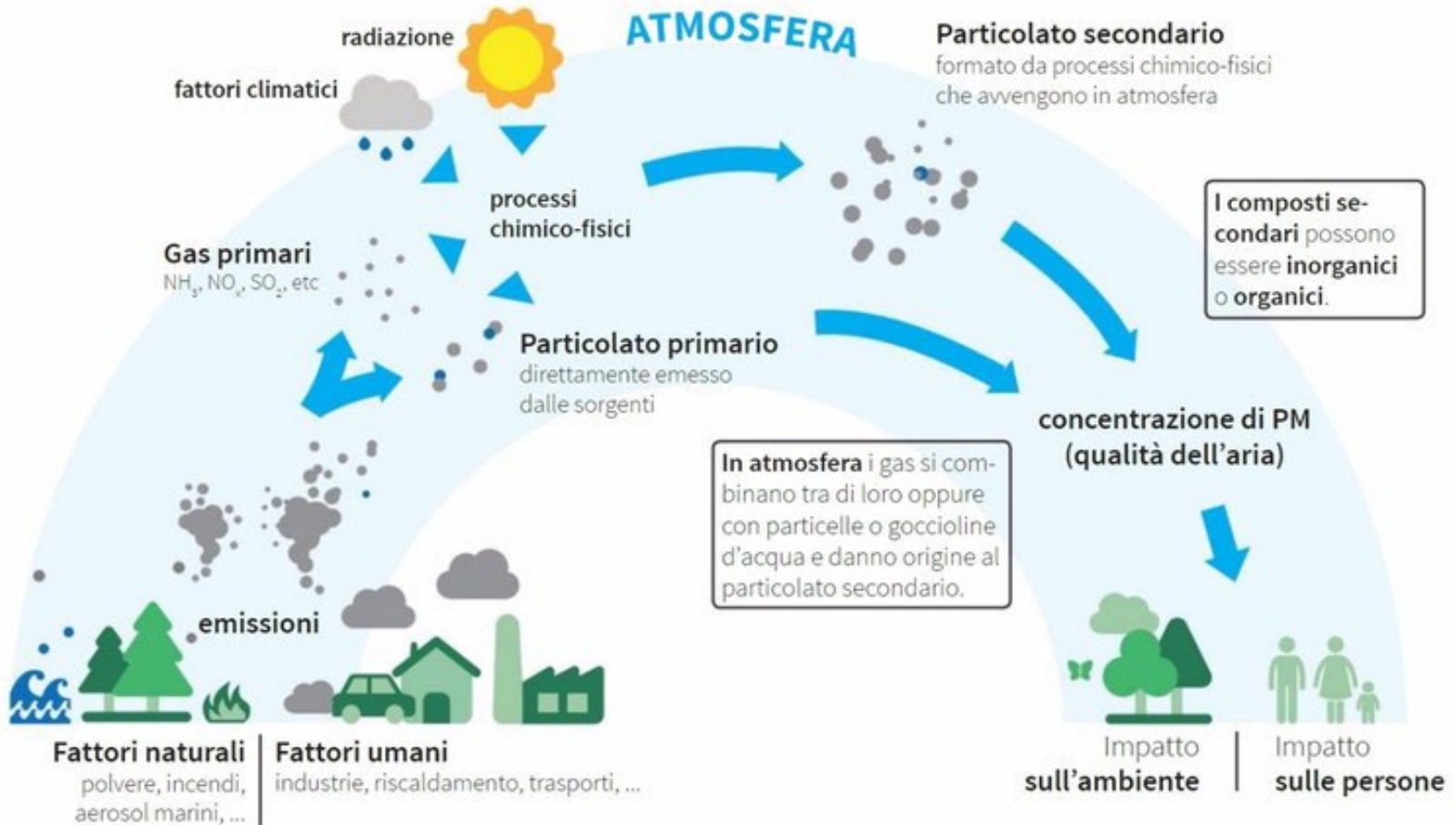
Lo strato limite planetario o **planetary boundary layer (PBL)** è lo strato inferiore della troposfera all'interno del quale si ha l'emissione di **sostanze inquinanti**, il loro trasporto, la diffusione, l'eventuale trasformazione chimica e il loro decadimento: in sostanza, l'inquinamento atmosferico rimane confinato all'interno dello strato limite planetario.

La caratteristica del PBL più evidente ed importante ai fini dell'inquinamento atmosferico è la presenza di significative irregolarità (fluttuazioni turbolente) nell'andamento nello spazio e nel tempo delle grandezze fisiche che lo caratterizzano. Questi fenomeni di **turbolenza**, intesa come la tendenza dell'atmosfera a creare moti irregolari caratterizzati dalla presenza di vortici e fluttuazioni attribuibili a gradienti di velocità del vento e di temperatura, sono responsabili della dispersione degli inquinanti in atmosfera





# Dinamica degli inquinanti



## Inquinanti primari

Sostanze inquinanti generate direttamente all'attività umana (es. traffico veicolare, processi industriali, riscaldamento, attività agricola e di allevamento)



## Inquinanti secondari

Specie chimiche generate da reazioni chimiche tra sostanze primarie e sostanze già residenti in atmosfera

# Politiche di monitoraggio della qualità dell'aria - Riferimenti normativi

**Direttiva 2008/50/CE:** relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa



## Obiettivi principali:

- la protezione della salute umana e dell'ambiente dall'inquinamento atmosferico (Art. 1)
- mantenimento e miglioramento dello stato di qualità dell'aria per salvaguardare le popolazioni, la vegetazione e gli ecosistemi nel loro complesso

**Decreto Legislativo 13 agosto 2010 n.155:** attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente



- Istituisce un **quadro normativo unitario** in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria;
- Stabilisce azioni già espresse nella Direttiva e delinea vari principi e disposizioni che le Regioni dovranno osservare e fare proprie con leggi e decreti regionali;
- Stabilisce che la valutazione della qualità dell'aria ambiente deve essere effettuata sulla base di **metodi e criteri comuni su tutto il territorio nazionale**;
- Fissa i limiti di riferimento per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, ozono, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, As, Cd, Ni, Pb e benzo(a)pirene.

# Le procedure d'infrazione



**Procedura d'infrazione 2014/2147** - per non aver rispettato, tra il 2008 e il 2012, in 19 zone ed agglomerati, per il **PM10** i valori limite giornalieri ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  da non superare più di 35 volte in un anno civile) e annuali ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) stabiliti nell'allegato XI, della direttiva 2008/50/CE.

**Regione Lazio - zona Agglomerato di Roma e zona Valle del Sacco.**

Il ministero ha promosso una strategia unitaria volta alla sottoscrizione di appositi **accordi di programma** con le regioni e gli altri ministeri competenti in settori responsabili di emissioni inquinanti, con cui sono state attivate azioni e iniziative comuni nell'ottica del miglioramento della qualità dell'aria.

**Procedura d'infrazione 2015/2043** – Il 28 maggio 2015 la Commissione europea ha inviato all'Italia una lettera di messa in mora per non aver ottemperato agli obblighi previsti dalla direttiva 2008/50/CE, con riferimento al mancato rispetto dei valori limite di **biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ )** in 15 zone e agglomerati localizzati nelle regioni Lazio, Liguria, Lombardia, Molise, Piemonte, Sicilia e Toscana. La Commissione contesta anche la **mancata attuazione di misure appropriate** per garantire la conformità ai pertinenti valori limite di  $\text{NO}_2$  (in particolare, per mantenere il periodo di superamento il più breve possibile).

La Commissione ha rilevato che, benché la legislazione italiana abbia recepito integralmente i limiti orari (pari a  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ed annuali (pari a  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) relativi al biossido di azoto, in ampie aree del territorio nazionale tali limiti non risultano rispettati.

**Regione Lazio – zona Agglomerato di Roma**

# Gli inquinanti oggetto di attenzione

## Primari

- Monossido di carbonio (CO) - Combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili, impianti di riscaldamento, processi industriali
- Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) - Traffico, emissioni di solventi prodotte da attività artigianali e industriali
- Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) - Combustione di carbone e petrolio, traffico, riscaldamento, impianti produzione energia
- Ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) - Impianti di combustione, traffico veicolare
- Particolato atmosferico (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) - Industria, combustione, traffico veicolare

## Secondari

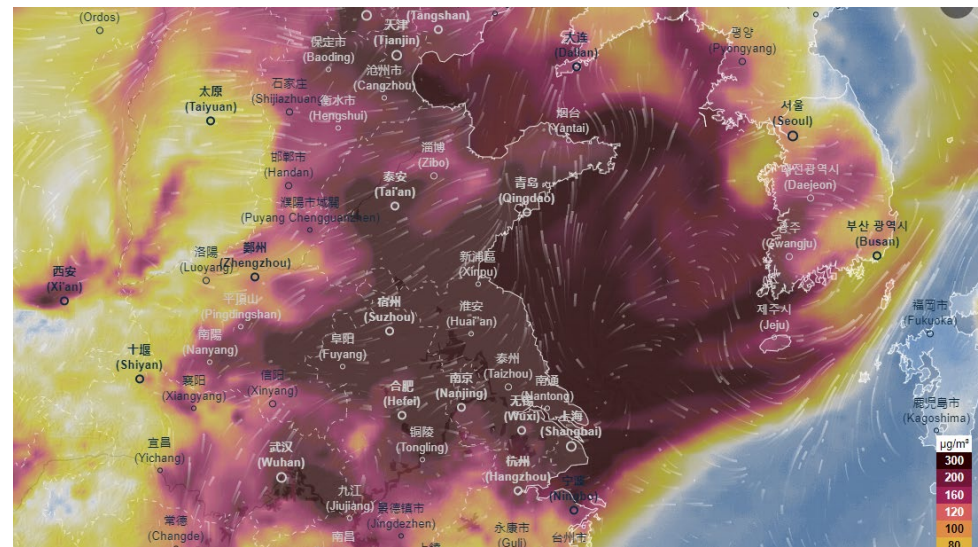
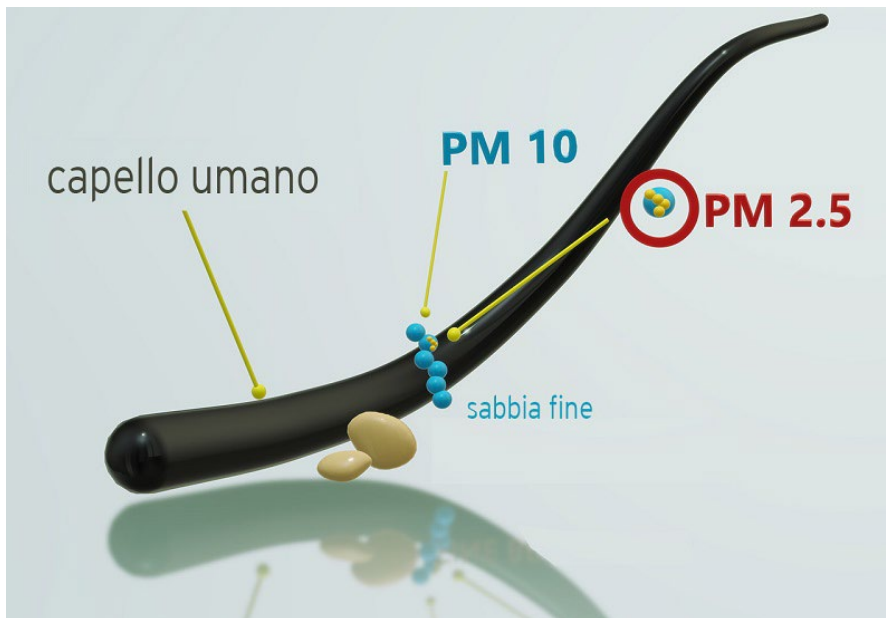
- Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>)
- Particolato atmosferico (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>)
- Ozono (O<sub>3</sub>)



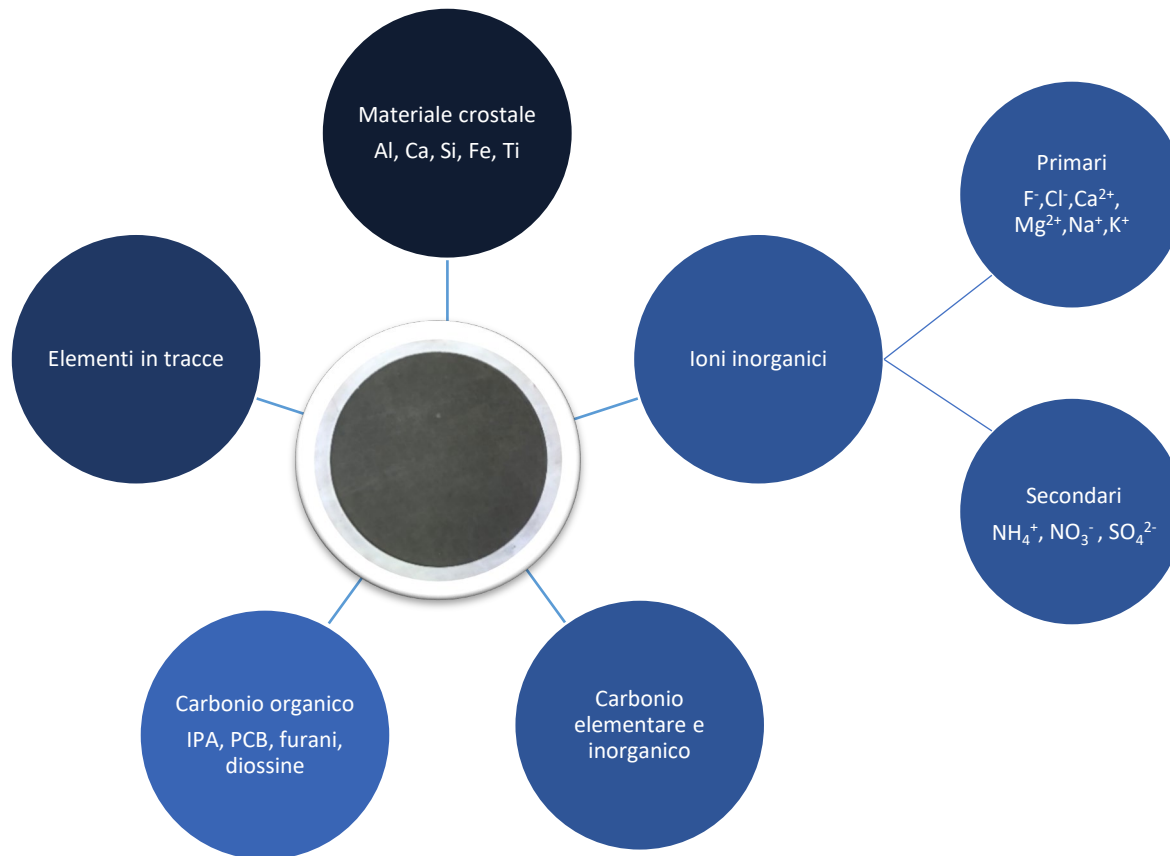
# Il particolato atmosferico (PM10, PM2.5)

Miscela di particelle solide e liquide sospese in atmosfera, con una composizione eterogenea

- **Composizione chimica:** dipende dalle sorgenti di emissione
- **Sorgenti principali:** riscaldamento domestico, eruzioni vulcaniche, incendi boschivi, aerosol marino, sabbia del deserto, emissioni industriali, traffico veicolare



# Composizione del PM



# Effetti del PM



Sul clima



PM influenza il bilancio energetico terrestre



Sull'ambiente



Fenomeno delle piogge acide



Sulla salute



Problemi respiratori, malattie cardiovascolari, basso peso alla nascita, mutazione del DNA, malattie renali.



# Ossidi di Azoto (NO, NO<sub>2</sub>)



**NO:** gas incolore ed inodore

**NO<sub>2</sub>:** gas rossastro di un odore forte e pungente

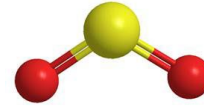
**Sorgenti principali:** Incendi, emissioni vulcaniche, gas di scarico autoveicoli, combustione di ogni tipo di carburante

## Effetti sulla salute e sull'ambiente

- Irritazioni vie respiratorie
- Forte potere corrosivo
- Precursore delle piogge acide



# Ossidi di Zolfo ( $\text{SO}_2$ )

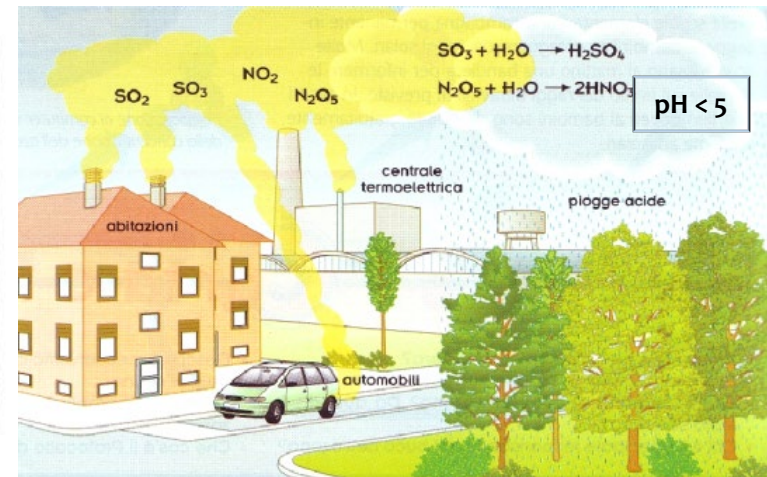


$\text{SO}_2$ : gas incolore di un odore acre e pungente

**Sorgenti principali:** attività vulcanica, combustione di combustibili fossili e liquidi (carbone, petrolio, gasolio)

## Effetti sulla salute e sull'ambiente

- Irritazioni vie respiratorie
- Precursore delle piogge acide



# Ossidi di Carbonio (CO, CO<sub>2</sub>)

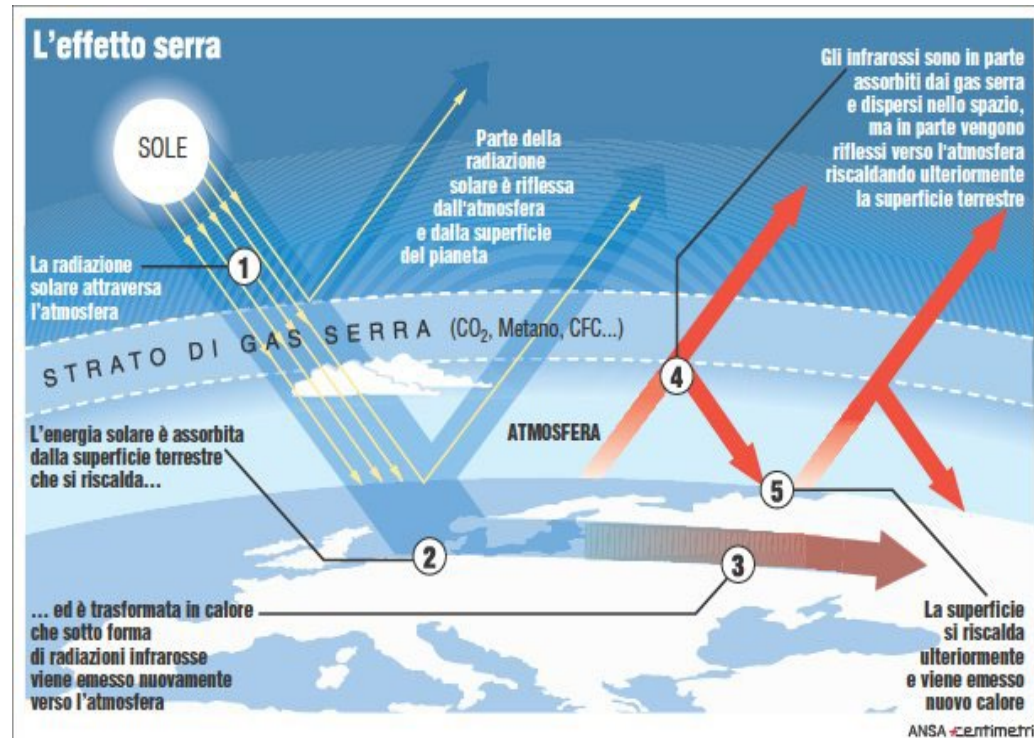
CO e CO<sub>2</sub>: gas inodore ed inodore

**Sorgenti principali:** impianti di combustione domestici ed industriali, traffico veicolare

## Effetti sulla salute e sull'ambiente

- Il monossido di carbonio (CO) inalato si lega con l'emoglobina, una proteina presente a livello dei globuli rossi e deputata al trasporto dell'ossigeno. Tale legame è molto più stabile di quello formato tra emoglobina ed ossigeno, in questo modo il CO impedisce il normale trasporto dell'ossigeno ai tessuti periferici, determinando effetti tossicologici di diversa entità.

- Effetto Serra (CO<sub>2</sub>)



# Benzene

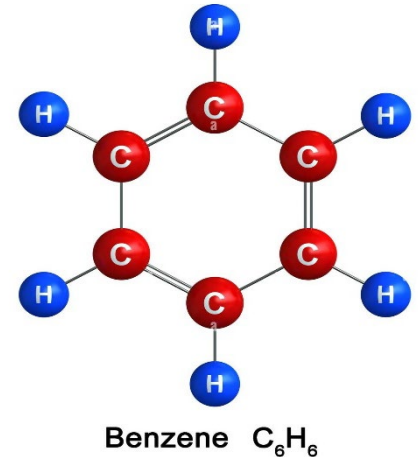
**C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>**: a temperatura ambiente il benzene si presenta come un liquido incolore che evapora velocemente nell'aria, è caratterizzato da un odore pungente e dolciastro.

**Sorgenti principali:** combustione incompleta del carbone e del petrolio (dei quali è un costituente naturale) e dagli usi industriali vari del benzene (vapori liberati dai prodotti che contengono benzene come colle, vernici e detergenti e durante i processi di fabbricazione di plastiche e resine sintetiche).

Il benzene viene anche utilizzato per ottenere alcuni tipi di gomme, lubrificanti, coloranti, inchiostri, collanti, detergenti, solventi e pesticidi. Il benzene è, inoltre, assieme ad altri aromatici, uno dei componenti delle benzine impiegato per conferire le volute proprietà

## Effetti sulla salute

- E' una sostanza altamente infiammabile, ma la sua pericolosità è dovuta principalmente al fatto che è un **cancerogeno riconosciuto** per l'uomo. Pur essendo ampiamente dimostrata la sua pericolosità per l'uomo, per il suo ampio utilizzo, questa sostanza è praticamente insostituibile.



# IPA E METALLI

Nel particolato possono essere presenti sostanze di elevata pericolosità intrinseca come:

- gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) il cui rappresentante normato è il **benzo(a)pirene**;
- alcuni metalli quali **l'arsenico, il cadmio, il nichel e il piombo**.

**Gli IPA sono una classe eterogenea di composti alcuni dei quali noti per le proprietà cancerogene, come il benzo(a)pirene (BaP).** Dal punto di vista strutturale, sono molecole molto stabili e relativamente poco volatili, condensano facilmente e si trovano spesso adsorbite al particolato.

Nelle zone urbane normalmente si riscontrano concentrazioni di IPA dell'ordine dei nanogrammi, che possono aumentare di un ordine di grandezza in ambienti particolarmente inquinati.

Le fonti più importanti di origine antropica sono rappresentate dalle emissioni veicolari e ferroviarie, impianti termici, dalle centrali termoelettriche e dagli inceneritori, combustione biomasse, emissioni portuali.

Per quanto riguarda **l'Arsenico, il Cadmio, il Nichel e il Benzo(a)pirene** (utilizzato come indice del potenziale cancerogeno degli IPA totali) è stato stabilito un valore obiettivo di concentrazione nel  $PM_{10}$ .

Per il **Piombo** è stato stabilito un valore limite



# Ozono O<sub>3</sub>

O<sub>3</sub>: è un gas tossico di colore azzurro chiaro dall'odore leggermente pungente, costituito da molecole instabili formate da tre atomi di ossigeno.

**Sorgenti principali:** è quasi totalmente di origine secondaria, il risultato di una serie di reazioni chimiche e fotochimiche che hanno luogo in aria tra i vari inquinanti primari precursori (in particolare ossidi di azoto ed idrocarburi) emessi dalle varie sorgenti al suolo, soprattutto urbane (traffico autoveicolare, emissioni industriali, ecc.), in presenza di radiazione solare di opportuna intensità e lunghezza d'onda.

## Effetti sulla salute e sull'ambiente

- problemi apparato respiratorio, cardiovascolare e sul sistema nervoso centrale.
- Smog fotochimico

Assorbe fortemente la radiazione solare ultravioletta costituendo un **formidabile schermo di protezione per le temibili radiazioni ultraviolette (UV)**



# RADON

*Il radon è un inquinante presente ovunque in quanto il suo progenitore, l'uranio, è un elemento largamente presente in natura*

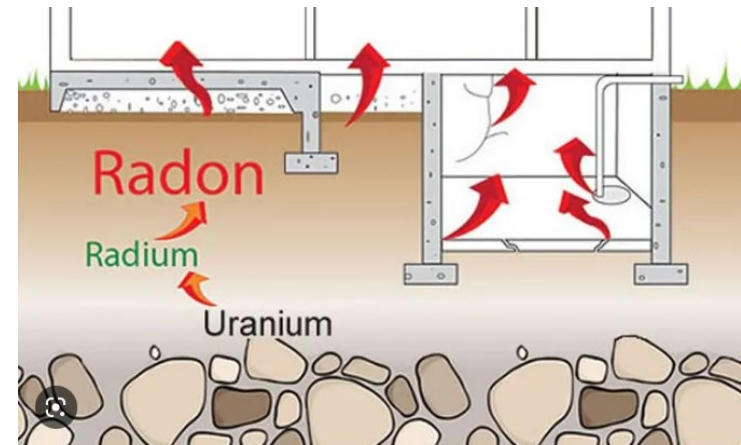


- **E' un gas nobile e radioattivo** che si forma dal decadimento  $\alpha$  del radio, generato a sua volta dal decadimento  $\alpha$  dell'uranio.

Il **gas radon**, prodotto dal suolo e dalle rocce, fuoriesce e si diluisce nell'atmosfera, la sua concentrazione risulta talmente bassa da non costituire un rischio per la salute. Se invece **il gas radon penetra in un ambiente confinato**, tenderà ad accumularsi raggiungendo livelli tali da rappresentare un **rischio**.

## Sorgenti principali

- il suolo
- i materiali da costruzione: alcune rocce come **graniti** e **porfidi**, spesso usati in edilizia e alcuni materiali da costruzione tipici italiani, come il **tufo** e la **pozzolana**, contengono infatti un **alto tenore di uranio**, progenitore del radon.
- l'acqua

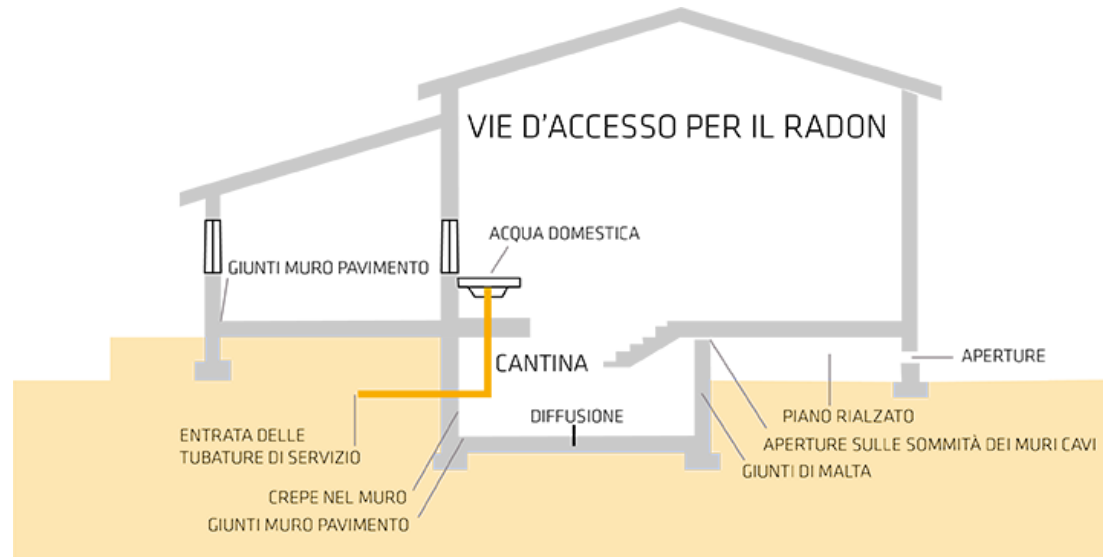


# RADON

## Effetti sulla salute

Il radon è inodore, incolore e insapore, quindi non è percepibile dai nostri sensi. **Se inalato, è considerato molto pericoloso per la salute umana poiché le particelle alfa possono danneggiare il Dna delle cellule e causare patologie**

La prima prevenzione per combattere questo gas è la costante areazione dei locali nei quali è riconosciuta la sua presenza.



## Approfondimenti utili

<https://www.arpalazio.it/ambiente/radioattivita/il-radon>



# Il Centro Regionale della Qualità dell'aria

## Attività

Previsioni Lazio

PM<sub>10</sub>

NO<sub>2</sub>

O<sub>3</sub>

Dust

Concentrazione di Particolari 10 micron (PM<sub>10</sub>) Media giornaliera

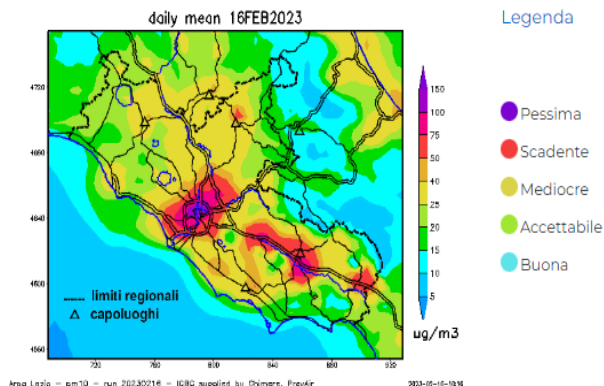
Oggi

+24 Ore

+48 Ore

+72 Ore

+96 Ore



- **Monitoraggio, valutazione e previsione della qualità dell'aria**, attraverso una rete regionale di centraline di rilevamento fisse e mobili e attraverso l'uso di modelli di simulazione di dispersione degli inquinanti;
- **Gestione di una rete micrometeorologica**;
- **Informazione al pubblico** sulla valutazione della qualità dell'aria della Regione attraverso la gestione del Centro Regionale della Qualità dell'aria;
- **Supporto tecnico alla Regione nell'ambito delle attività inerenti al Piano di risanamento della qualità dell'aria**;
- **Controllo delle emissioni industriali** con emissioni in atmosfera;
- **Gestione dell'Inventario Regionale delle emissioni in atmosfera**;
- **Supporto tecnico-analitico** nel rilascio, rinnovo o modifica, dell'**autorizzazione** alle emissioni in atmosfera.

# IL MONITORAGGIO DELLA QUALITA' DELL'ARIA



Valutazione continua dello Stato di Qualità dell'Aria in tutto il territorio

- Ricostruzione della distribuzione spaziale e temporale di concentrazione dei vari inquinanti
- Verifica del superamento dei vari livelli critici previsti per i vari inquinanti
- Individuazione nelle varie aree e/o agglomerati in cui i limiti vengono superati

## Metodologie di valutazione:

- ⇒ Misura in siti fissi
- ⇒ Misurazioni indicative
- ⇒ Tecniche di stima obiettiva
- ⇒ Modelli



# Valutazione della qualità dell'aria

Il territorio regionale deve essere  
suddiviso in Zone e Agglomerati

**Zonizzazione**

**Zone** = porzioni di territorio delimitata con una significatività geografica e/o amministrativa

**Agglomerati** = zone costituita da un'area urbana o da un insieme di aree urbane che distano tra loro non più di qualche chilometro oppure da un'area urbana principale e dall'insieme di aree urbane minori che dipendono da quella principale

## Legenda

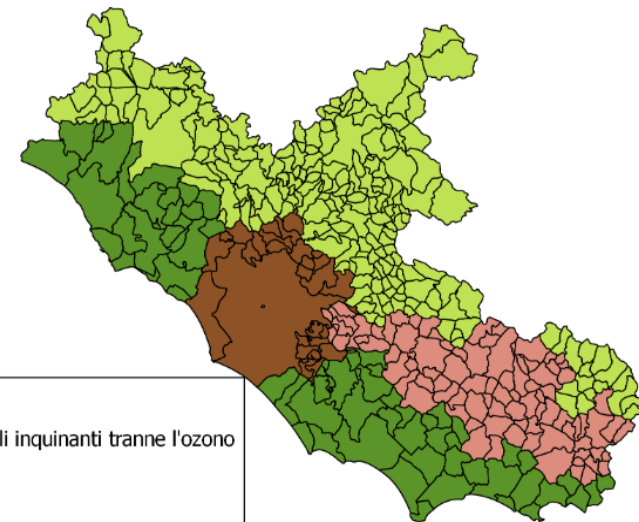
Zonizzazione per tutti gli inquinanti tranne l'ozono

■ Zona Appenninica

■ Valle del Sacco

■ Zona Litoranea

■ Agglomerato di Roma



# Zonizzazione ⇒ Classificazione delle Zone



**Classificazione:** attribuzione ad ogni zona o agglomerato della Regione di un grado di criticità ambientale

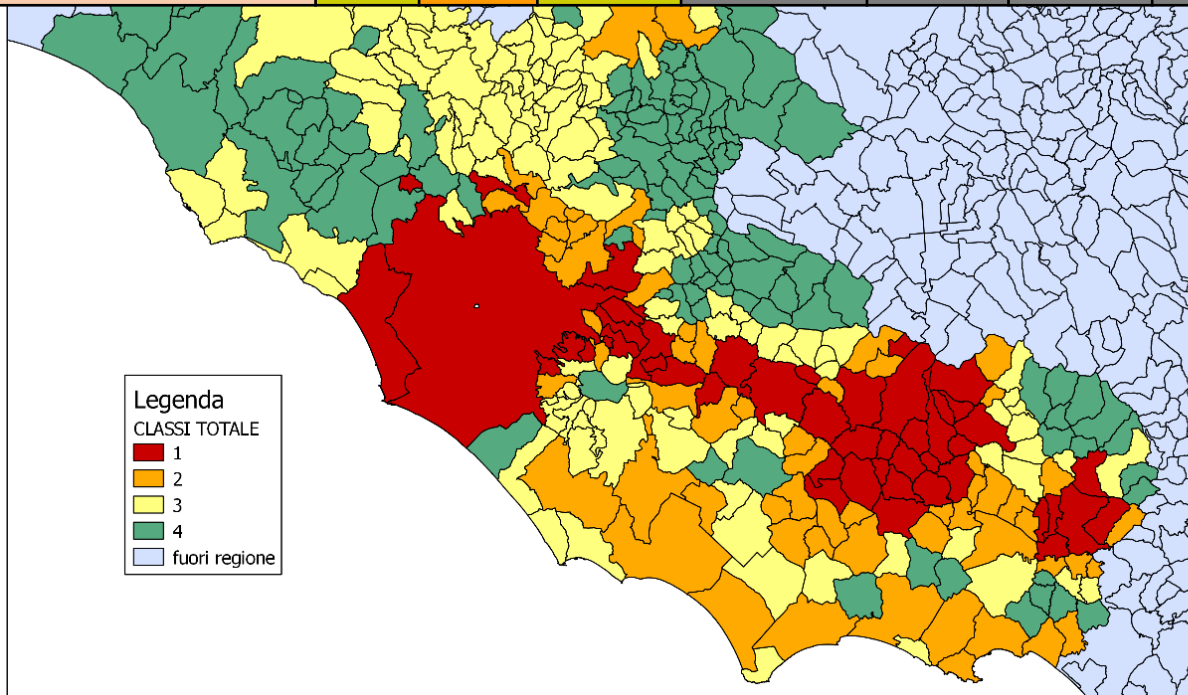
**Base informativa:** le misure di concentrazione dei diversi inquinanti relative ai 5 anni precedenti

Questo grado complessivo di criticità ambientale determina gli strumenti che dovranno essere impiegati per realizzare il monitoraggio e quindi la valutazione della Qualità dell'Aria

Riesame ad ogni variazione significativa della situazione ambientale e comunque ogni 5 anni

# Classificazione 2021

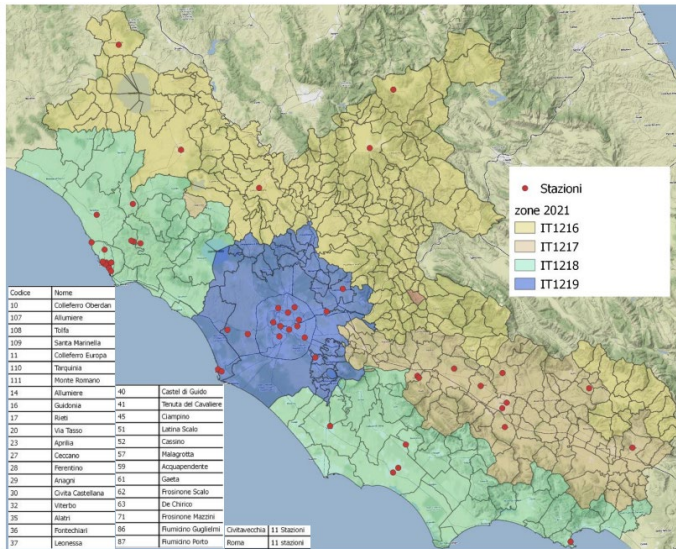
NUOVA CLASSIFICAZIONE REGIONALE (2015-2019)							
Zona	NO <sub>2</sub>	PM	B(a)P	Benzene	SO <sub>2</sub>	CO	Metalli (As, Cd, Ni, Pb)
Agglomerato di Roma 2021	1	2	2	3	4	4	4
Valle del Sacco 2021	1	1	1	3	4	4	4
Litoranea 2021	2	2	4	4	4	4	4
Appenninica 2021	2	2	3	4	4	4	4



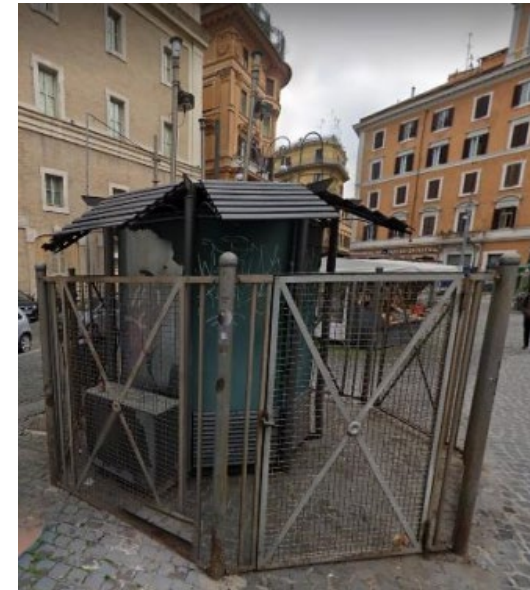
# La rete di monitoraggio della qualità dell'aria

La rete di monitoraggio della qualità dell'aria regionale è costituita da 55 stazioni di monitoraggio.

Le centraline devono rappresentare zone di territorio differenti, come le aree urbane, suburbane e rurali, e le tipologie di stazioni si distinguono in stazioni da traffico, background e industriali in base all'ubicazione.



Questo sistema di monitoraggio della qualità dell'aria, realizzato e gestito dall'Agenzia, non solo è congruente con quanto previsto dalla Direttiva Europea e dal D.Lgs.155/2010, ma risulta ben più consistente rispetto a quanto richiesto dalla normativa sia nel numero di postazioni fisse di misura che nei servizi di previsione e di informazione alla popolazione ed alle autorità.



## La rete micrometeorologica



L'ARPA Lazio, a supporto della valutazione e previsione della qualità dell'aria, **ha realizzato nel 2012 una rete micrometeorologica costituita da 8 stazioni con dotazione strumentale avanzata.**

Le stazioni sono dotate di sensori meteorologici classici (temperatura, umidità, pressione e precipitazione) associati a strumentazione dedicata alla dispersione degli inquinanti (anemometri sonici, piranometri e pirgeometri).

La rete nasce con lo scopo di **comprendere come le condizioni meteorologiche e micro-meteorologiche influenzino la dispersione degli inquinanti nelle varie aree del Lazio.**

# Campagne di misura con i laboratori mobili



Vengono effettuate tramite laboratori mobili dotati degli stessi analizzatori installati presso le stazioni della rete fissa di monitoraggio.

Tali misure vengono effettuate per esplorare porzioni di territorio più o meno distanti dai punti fissi di misura con lo scopo di aumentare e migliorare la conoscenza dello stato della qualità dell'aria sul territorio regionale.

La differenza sostanziale tra le misure della rete di monitoraggio fissa e le misure indicative è la continuità temporale.



# Il sistema modellistico

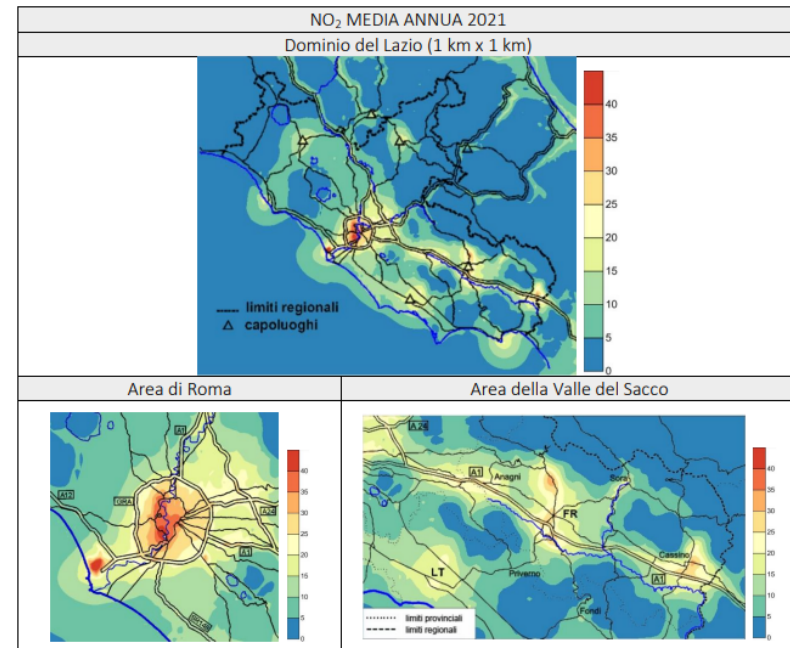
I modelli di dispersione in atmosfera sono modelli matematici in grado di simulare il trasporto, la dispersione in atmosfera e la ricaduta al suolo degli inquinanti emessi. Questi strumenti di calcolo, previa immissione di opportuni dati di input, restituiscono il campo di concentrazione spazio-temporale degli inquinanti

Ogni modello di questo tipo a rigore richiede la conoscenza preventiva delle principali variabili meteorologiche (il campo di vento che trasporta gli inquinanti ed il livello di turbolenza dell'atmosfera che li disperde) e del tasso di emissione dei singoli inquinanti dalle sorgenti presenti al suolo, e **produce come risultato il campo di concentrazione di tali sostanze congruente con le informazioni note**



i modelli numerici di dispersione degli inquinanti non richiedono la conoscenza della concentrazione dei vari inquinanti rilevata strumentalmente sul territorio, informazione disponibile dalla rete fissa e dalle misure indicative. Quando i modelli devono essere impiegati nel monitoraggio della qualità dell'aria, è inevitabile che ci debba essere **un'interazione biunivoca con le misure, attraverso un meccanismo noto come assimilazione.**

L'assimilazione è un processo che consente di correggere al meglio gli errori del proprio input sulla base delle misure rilevate dal sistema di monitoraggio.



# Il sistema modellistico

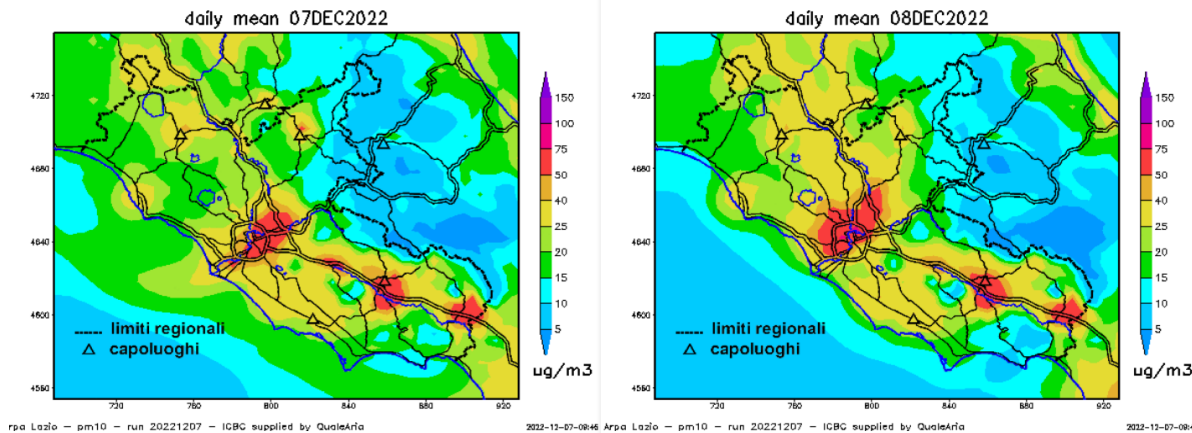
È operativo presso il Centro Regionale della Qualità dell'Aria (CRQA) di ARPA Lazio un sistema modellistico per determinare la distribuzione spaziale e temporale delle concentrazioni degli inquinanti. Il sistema viene utilizzato in modalità sia previsionale che ricostruttiva. In particolare :

- ❖ **Previsioni di inquinamento atmosferico:** quotidianamente il CRQA mette a disposizione sul sito internet dell'Agenzia le previsioni fino a 120 ore (**5 giorni**) della distribuzione spaziale della concentrazione dei principali inquinanti sul territorio regionale
- ❖ **Ricostruzione dello stato della qualità dell'aria del giorno precedente:** quotidianamente il sistema modellistico fornisce, per il giorno precedente, le informazioni necessarie ai fini della verifica del rispetto dei valori limite imposti dal d.lgs. 155/2010 su tutto il territorio regionale.

Previsioni PM<sub>10</sub>



**L'obiettivo** di tali informazioni è comunicare ai cittadini le previsioni sull'inquinamento e agli enti competenti le informazioni per l'attuazione di eventuali azioni a tutela della salute umana necessarie nel caso di previsione di eventi acuti di inquinamento atmosferico.



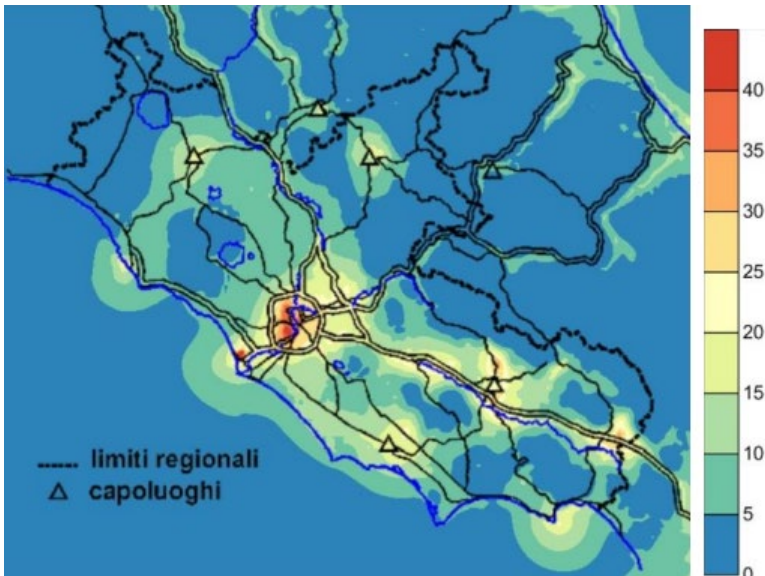
arpa Lazio - pm10 - run 20221207 - ICBG supplied by QualeAria

2022-12-07-08:46 Arpa Lazio - pm10 - run 20221207 - ICBG supplied by QualeAria

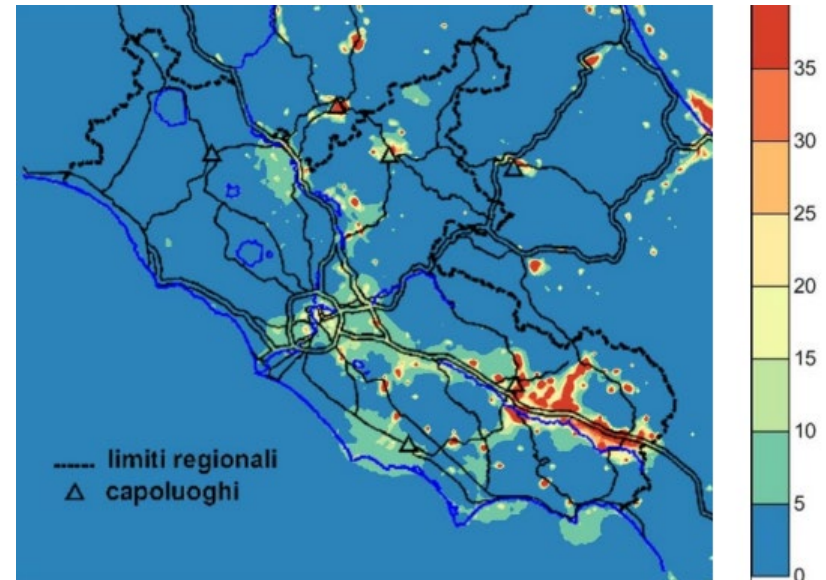
2022-12-07-08:49

# La qualità dell'aria nel Lazio

## Media annua NO<sub>2</sub>




## Superamenti PM10



# Il Piano di risanamento della qualità dell'aria

L'aggiornamento del PRQA ha l'obiettivo di raggiungere il rispetto dei valori limite indicati dal D.Lgs. n.155/2010 sull'intero territorio regionale attraverso l'attuazione di un set di misure che concorrano a ridurre le emissioni secondo un'ipotesi di scenario.

## Gli interventi previsti dal Piano



si è identificato il **catalogo delle misure e delle azioni necessarie per concorrere alla riduzione emissiva** in relazione ai cinque settori responsabili delle emissioni.

N°5 SETTORI		N°9 MISURE		N°42 AZIONI	
1. Trasporti		1. Mobilità sostenibile		16 - settore trasporti	
2. Combustione civile (legato al riscaldamento del comparto residenziale e terziario)		2. Trasporto privato + trasporto merci		13 - settore combustione civile	
3. Processi produttivi		3. Trasporto pubblico		4 - settore processi produttivi	
4. Agricolo e zootecnico		4. Trasporti non stradali		6 - settore agricoltura e zootecnia	
5. Emissioni diffuse		5. Civile riscaldato a biomassa		3 - settore emissioni diffuse	
		6. Civile riscaldato con altro combustibile			
		7. Industria			
		8. Agricoltura			
		9. Emissioni diffuse			

# Caratterizzazione delle fonti emissive

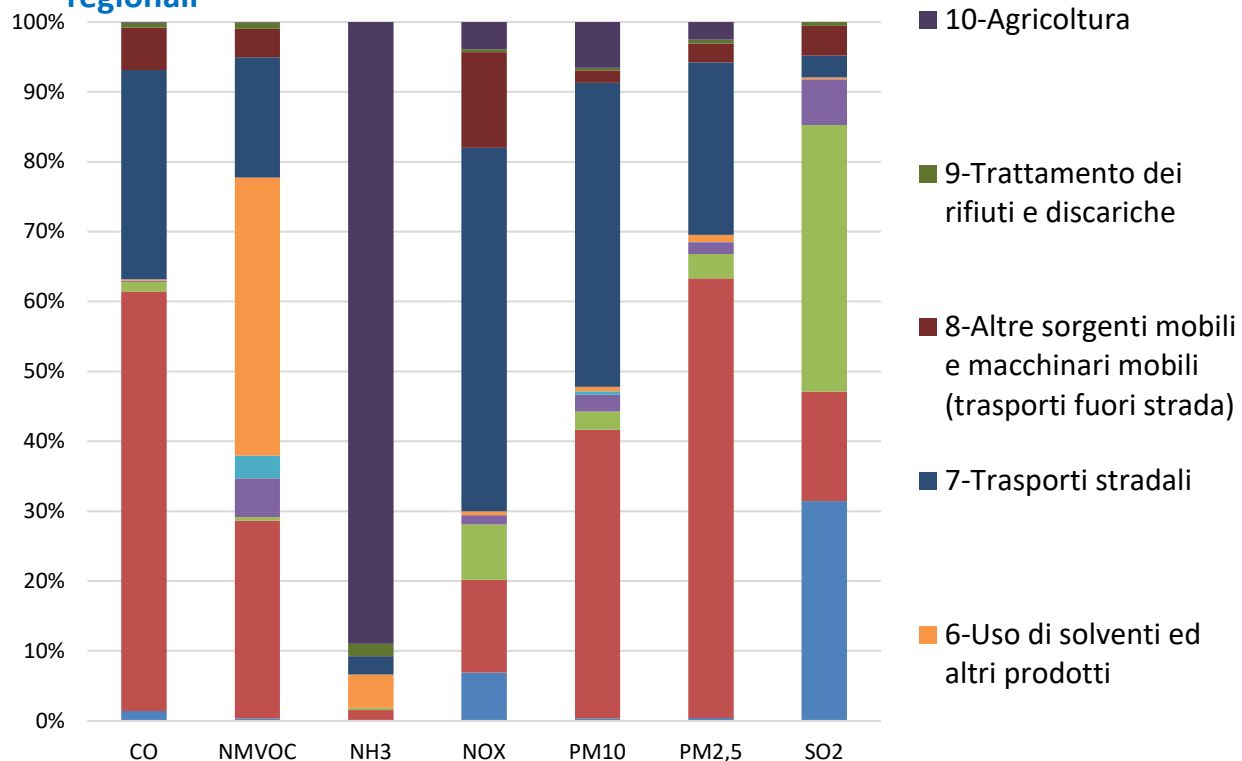
il **traffico stradale** fornisce il contributo dominante delle emissioni per quanto riguarda gli ossidi di azoto (52%)

la combustione non industriale (**riscaldamento domestico**) invece rappresenta una sorgente importante per **particolato (41%)**, i composti organici volatili (28%) ed il monossido di carbonio (60%).

Le emissioni di  $\text{NH}_3$  sono sostanzialmente determinate dal contributo delle attività agricole (89%), ed i VOC dall'uso dei solventi (40%), oltre che dal riscaldamento domestico.

Per gli ossidi di zolfo infine, la produzione di energia elettrica (31%) e le attività industriali nel loro complesso (45%) forniscono i contributi principali

Contributi percentuali dei diversi macrosettori alle emissioni totali regionali



## I limiti normativi

TIPOLOGIA DI LIMITE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE
Valore limite orario	1 h	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO <sub>2</sub> da non superare più di 18 volte per anno civile
Valore limite annuale	Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ NO <sub>2</sub>

**NO<sub>2</sub>**

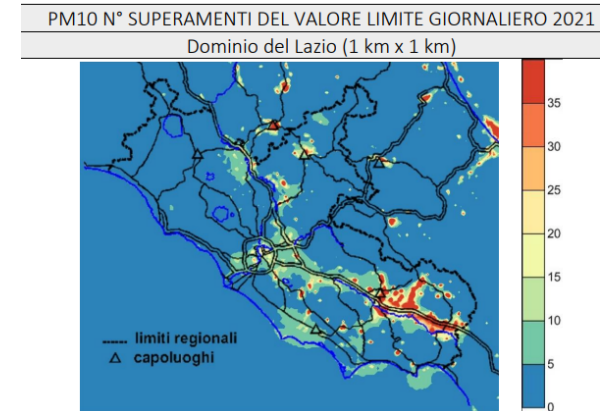
**PM10,  
PM2.5**

INQUINANTE	TIPOLOGIA DI LIMITE	PERIODO DI MEDIAZIONE	VALORE
PM <sub>10</sub>	Valore limite giornaliero	24 h	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ da non superare più di 35 volte per anno civile
	Valore limite annuale	Anno civile	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM <sub>2.5</sub>	Valore limite annuale	Anno civile	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

# Lo stato di qualità dell'aria nel Lazio

## Valutazione della qualità dell'aria 2021

- ❖ La Regione Lazio annualmente, con il supporto dell'ARPA Lazio, provvede ad effettuare la valutazione della qualità dell'aria nel Lazio utilizzando gli strumenti modellistici e i dati di monitoraggio (stazioni fisse e mobili) dell'anno precedente per la verifica del rispetto dei limiti di legge previsti dal D.lgs. n. 155/2010.
- ❖ La valutazione della qualità dell'aria del 2021, rispetto a quella inerente agli anni precedenti, è stata realizzata utilizzando una nuova catena modellistica alla risoluzione del Km<sup>2</sup> su tutto il Lazio.

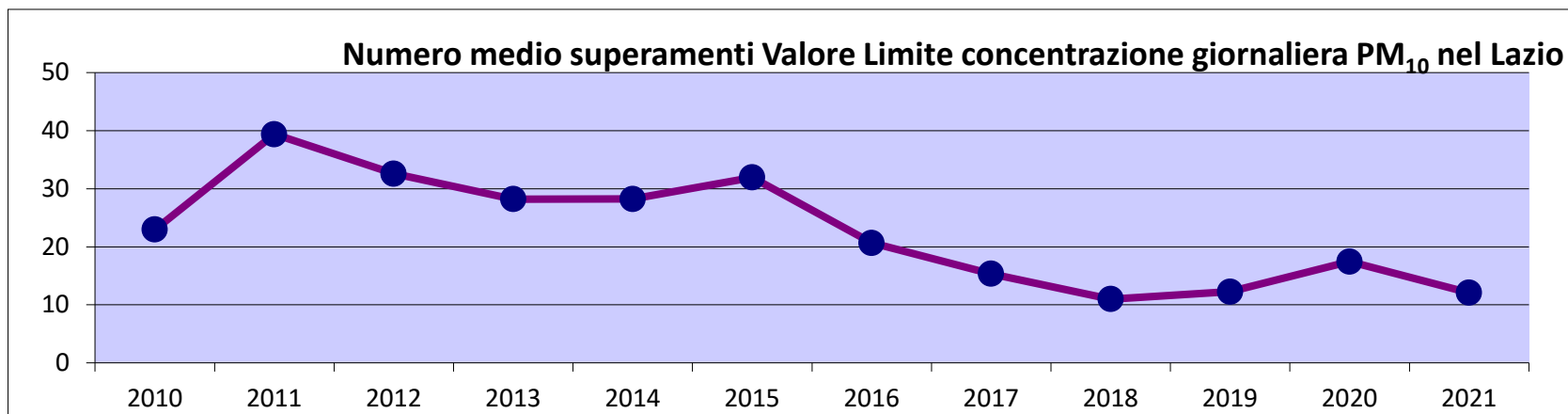
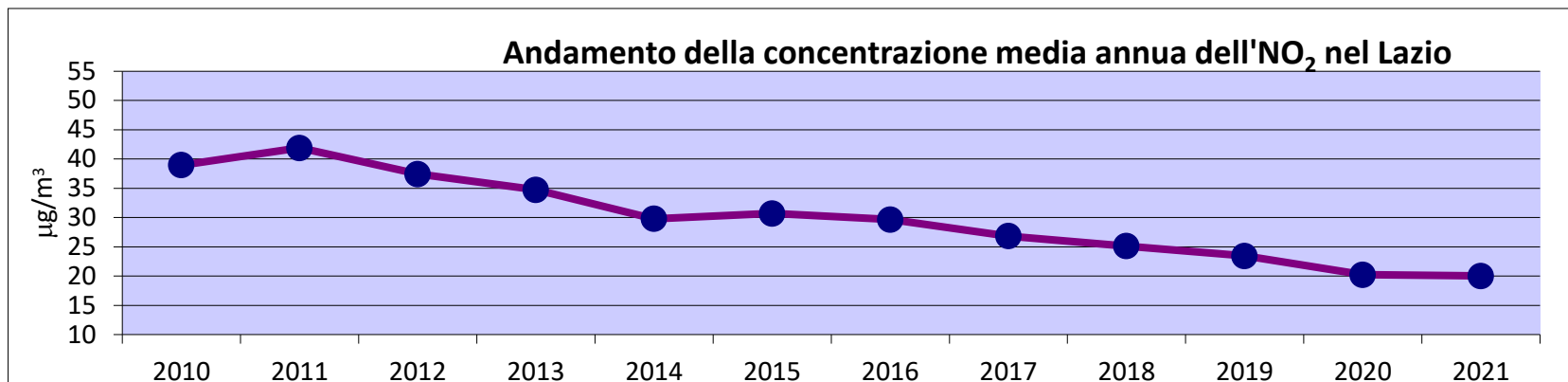


### Quadro riassuntivo



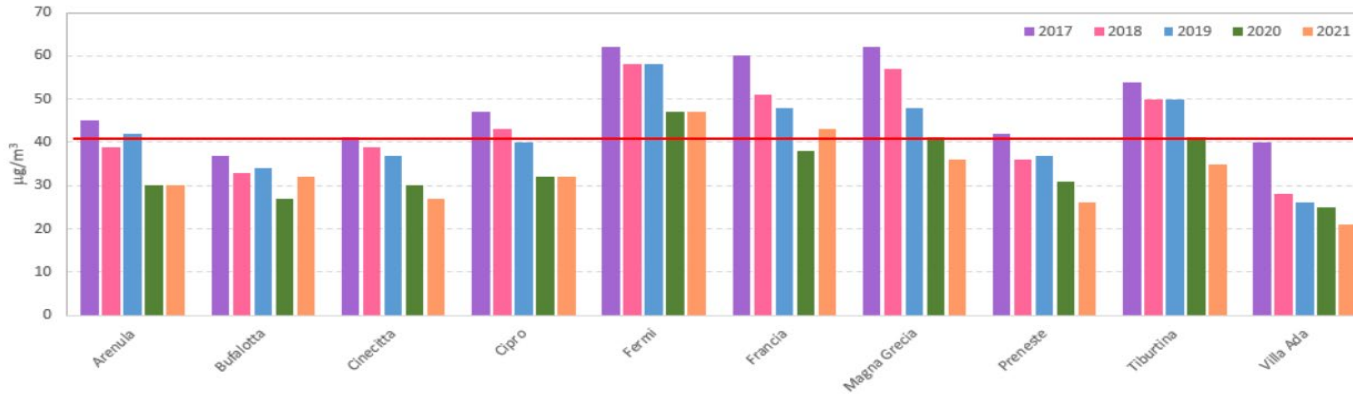
Nel Lazio nel 2021 **si confermano limitate criticità per l'NO<sub>2</sub>**, che supera solamente nei comuni di Roma e Fiumicino, **diminuiscono in parte quelle relative al PM**: alcuni Comuni sono in superamento per le medie annue di PM2.5 e PM10, sono presenti Comuni che eccedono il numero di superamenti del valore limite giornaliero previsto dalla legge in ogni zona della regione. **Il benzene supera la media annua nella sola zona Valle del Sacco. Il benzo(a)pirene supera la media annua nella zona Appenninica e nella Valle del Sacco. Gli standard dell'O<sub>3</sub> si confermano in diminuzione come nel 2020.**

# Andamento PM10 e NO<sub>2</sub> dal 2010 al 2021

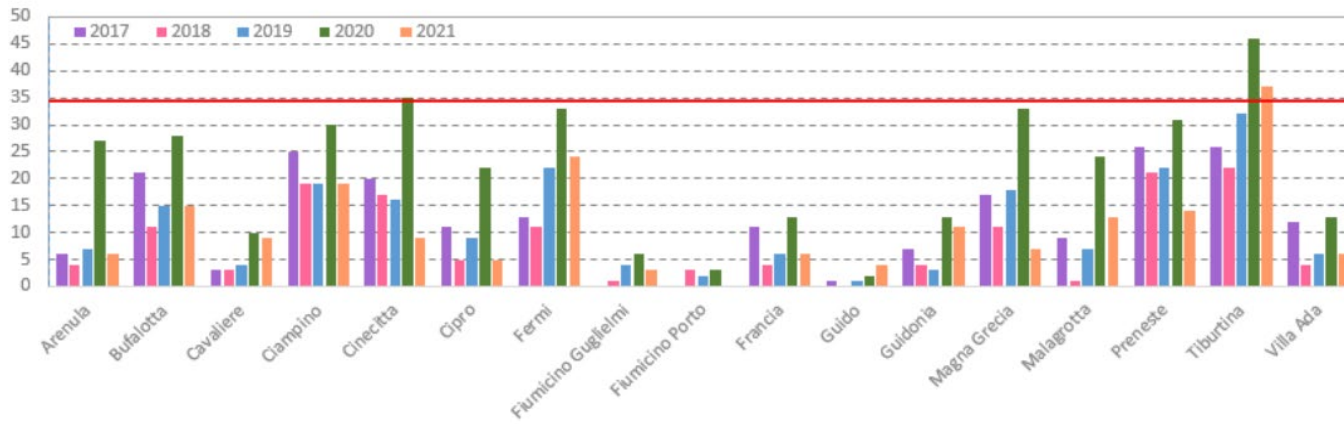




# Analisi delle serie storiche degli inquinanti Agglomerato di Roma

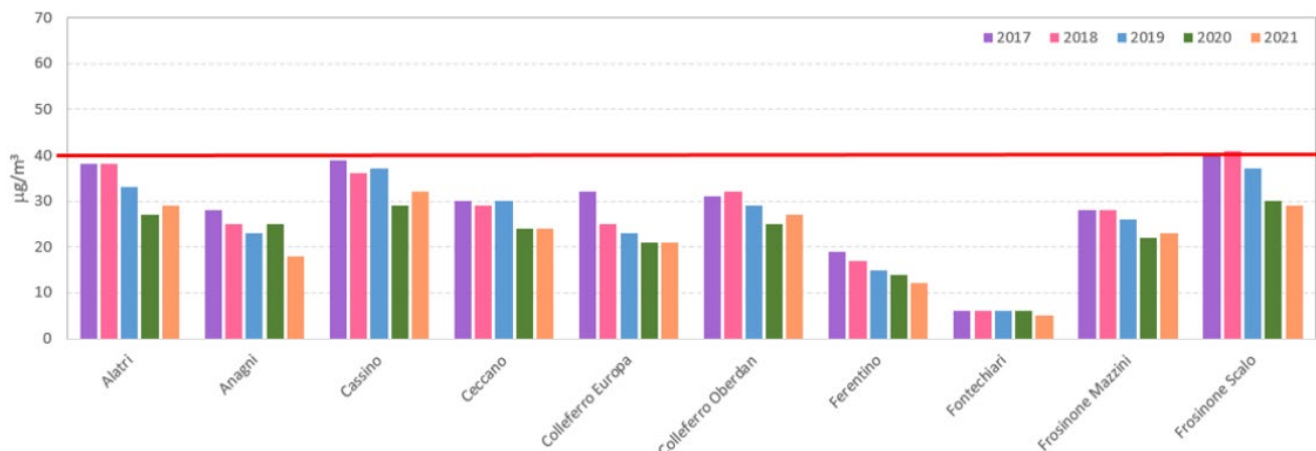


Media annua NO<sub>2</sub>

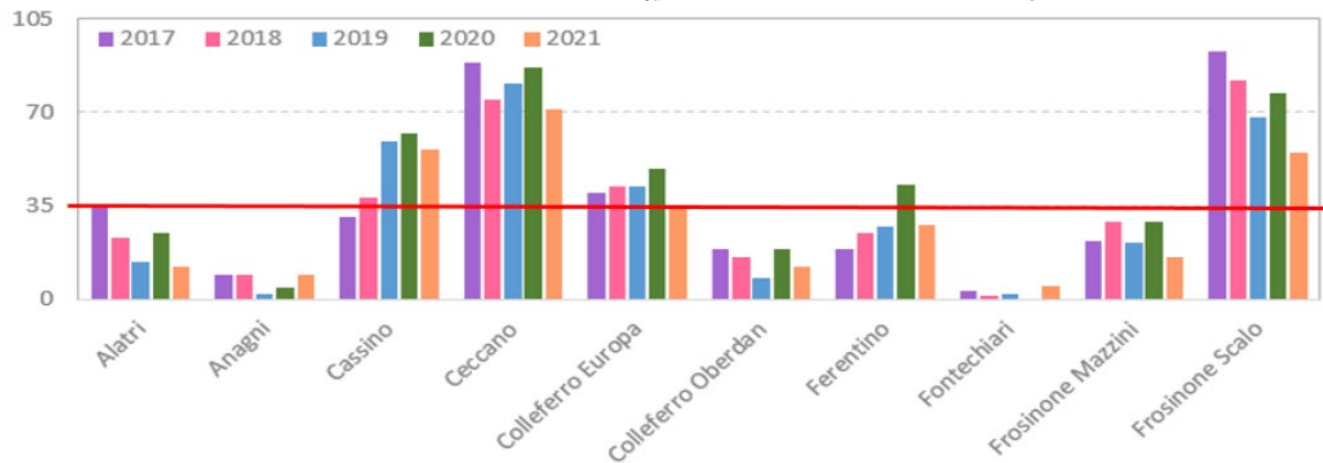


Superamenti PM<sub>10</sub>

## Analisi delle serie storiche degli inquinanti Zona Valle del Sacco



Media annua NO<sub>2</sub>

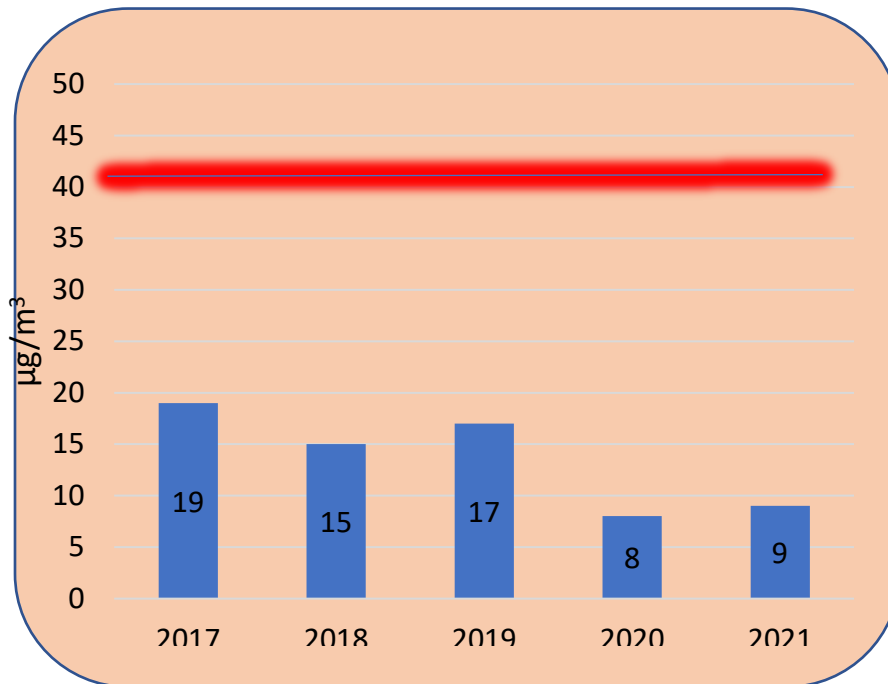


Superamenti PM10

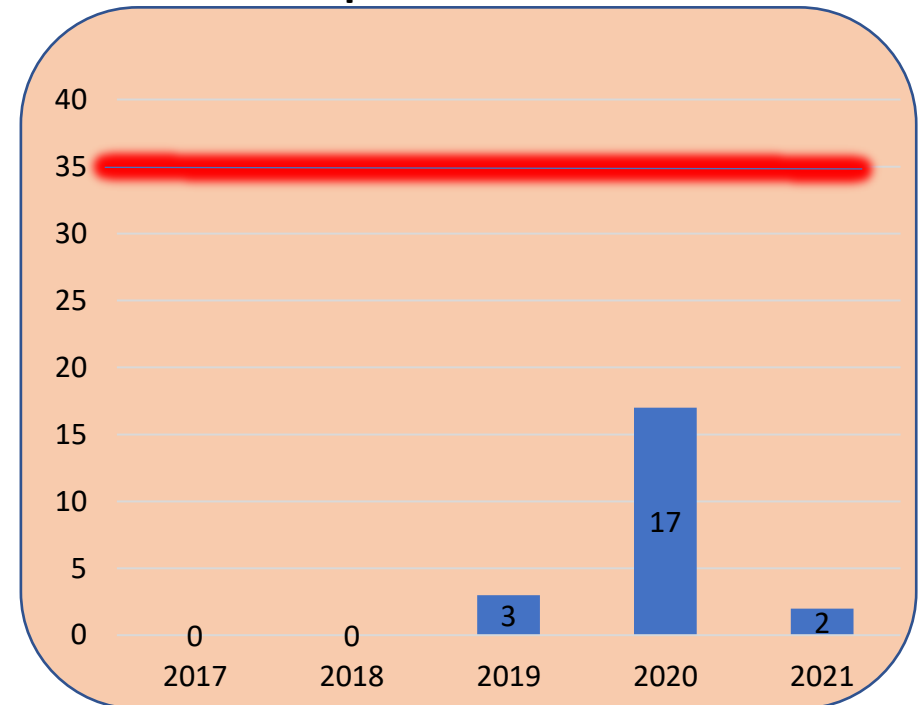
# La qualità dell'aria a Montefiascone

Classificazione	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	NO <sub>2</sub>	PM	Totale
	4	4	3	3

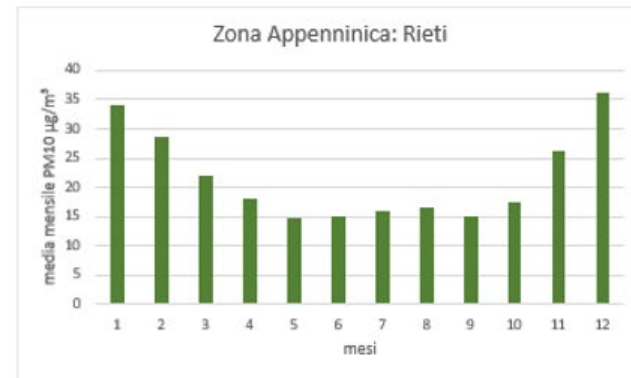
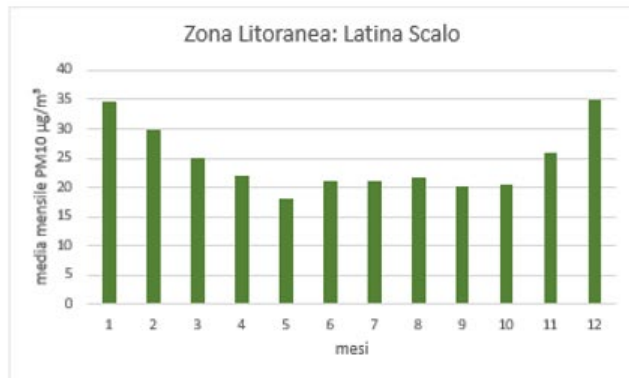
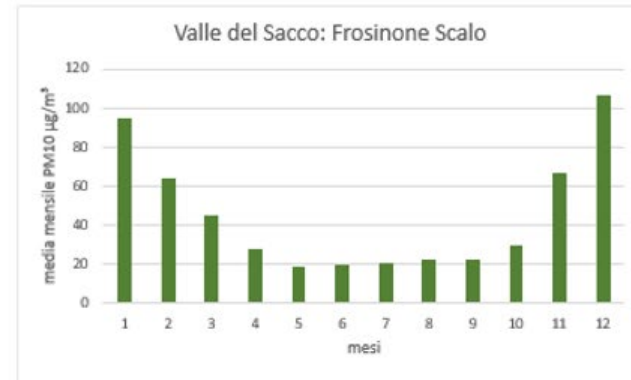
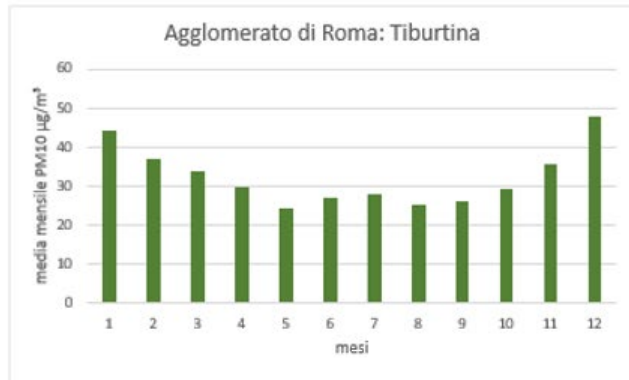
## Media annua NO<sub>2</sub>



## Superamenti PM10



## Andamenti stagionali PM10



## L'ARPA Lazio è presente su diversi social media



<https://www.facebook.com/arpalazio>



<https://twitter.com/ARPALazio>



<https://www.linkedin.com/company/arpa-lazio>



<https://issuu.com/arpalaziopubblicazioni>



<https://www.youtube.com/channel/UC1vKirvt0hzsqE9zQAs9nTw>

**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

<https://www.arpalazio.it/web/guest/ambiente/aria>

[arianna.marinelli@arpalazio.it](mailto:arianna.marinelli@arpalazio.it)