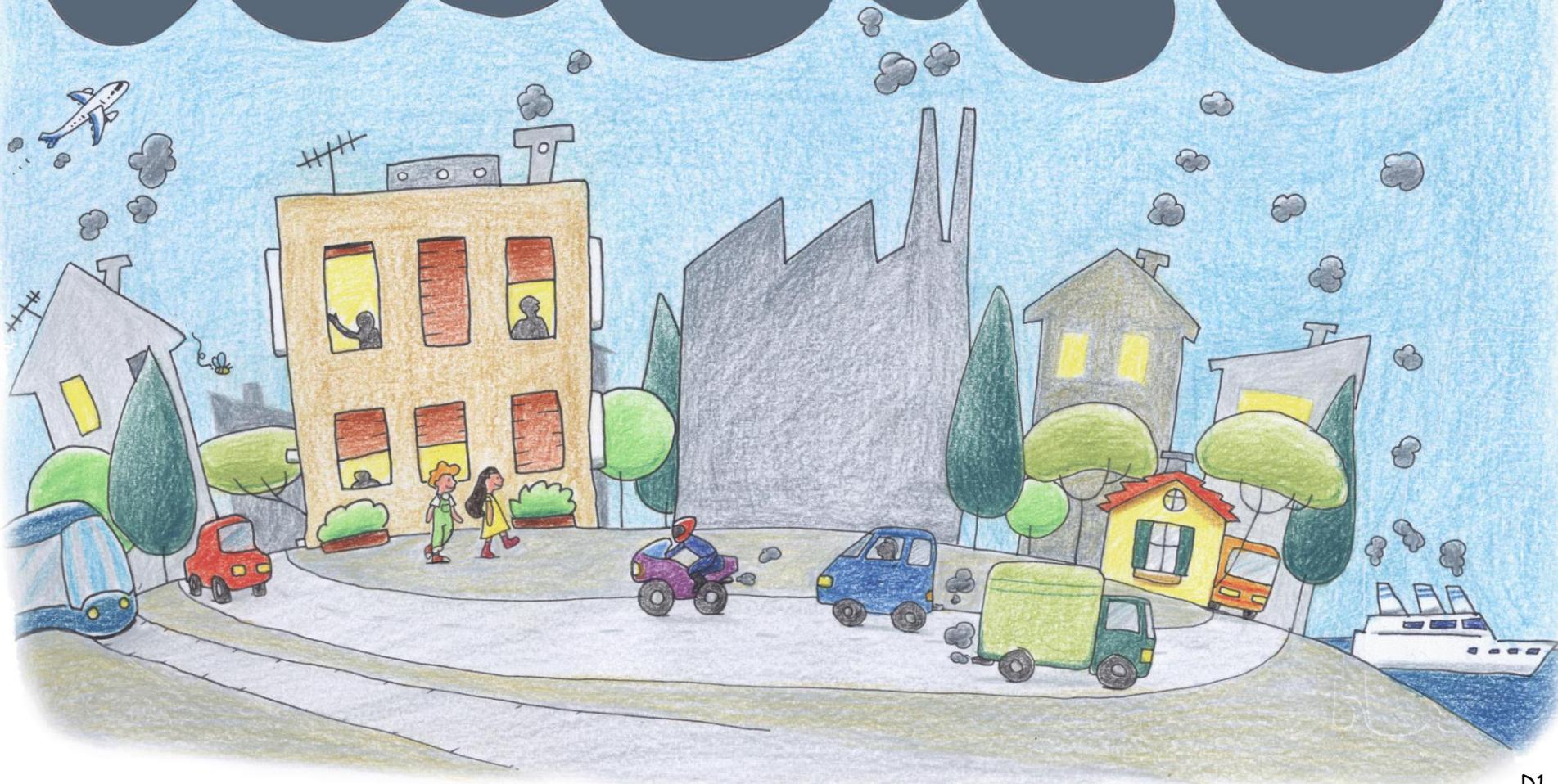




## Noi e l'aria : Modulo 4

# Il monitoraggio della qualità dell'aria

Noi e l'Aria



# Che cos'è il monitoraggio della qualità dell'aria ?



Il monitoraggio della qualità dell'aria...  
Difficile da spiegare !  
Iniziamo quindi con un esempio visivo :  
quello delle polveri fini.



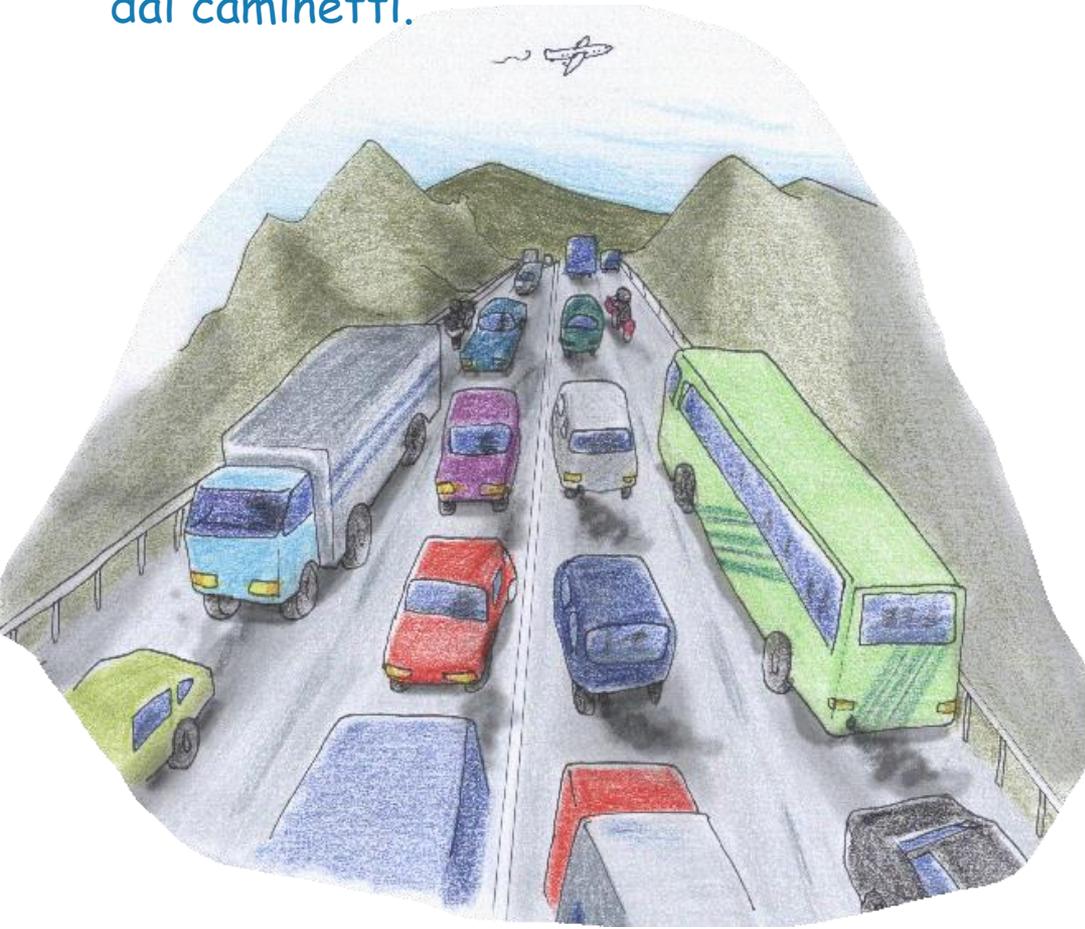
# L'esempio delle polveri fini



# Che cosa sono le polveri fini ?

L'esempio delle  
polveri fini

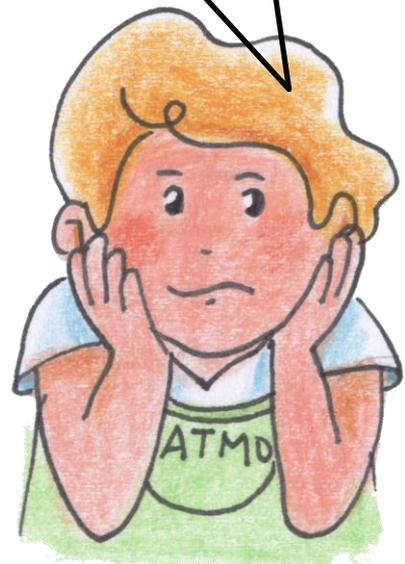
- Le polveri fini sono delle particelle di piccolissima dimensione ( $\leq 2,5$  micrometri) trasportate dall'aria.
- Esse sono principalmente emesse dai **motori diesel** e dai caminetti.



# Osserviamo l'inquinamento atmosferico legato alle polveri fini

L'esempio delle polveri fini

Ecco un filtro diventato nero a causa dell'inquinamento da polveri fini!

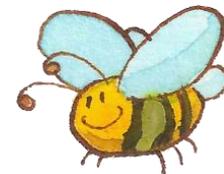
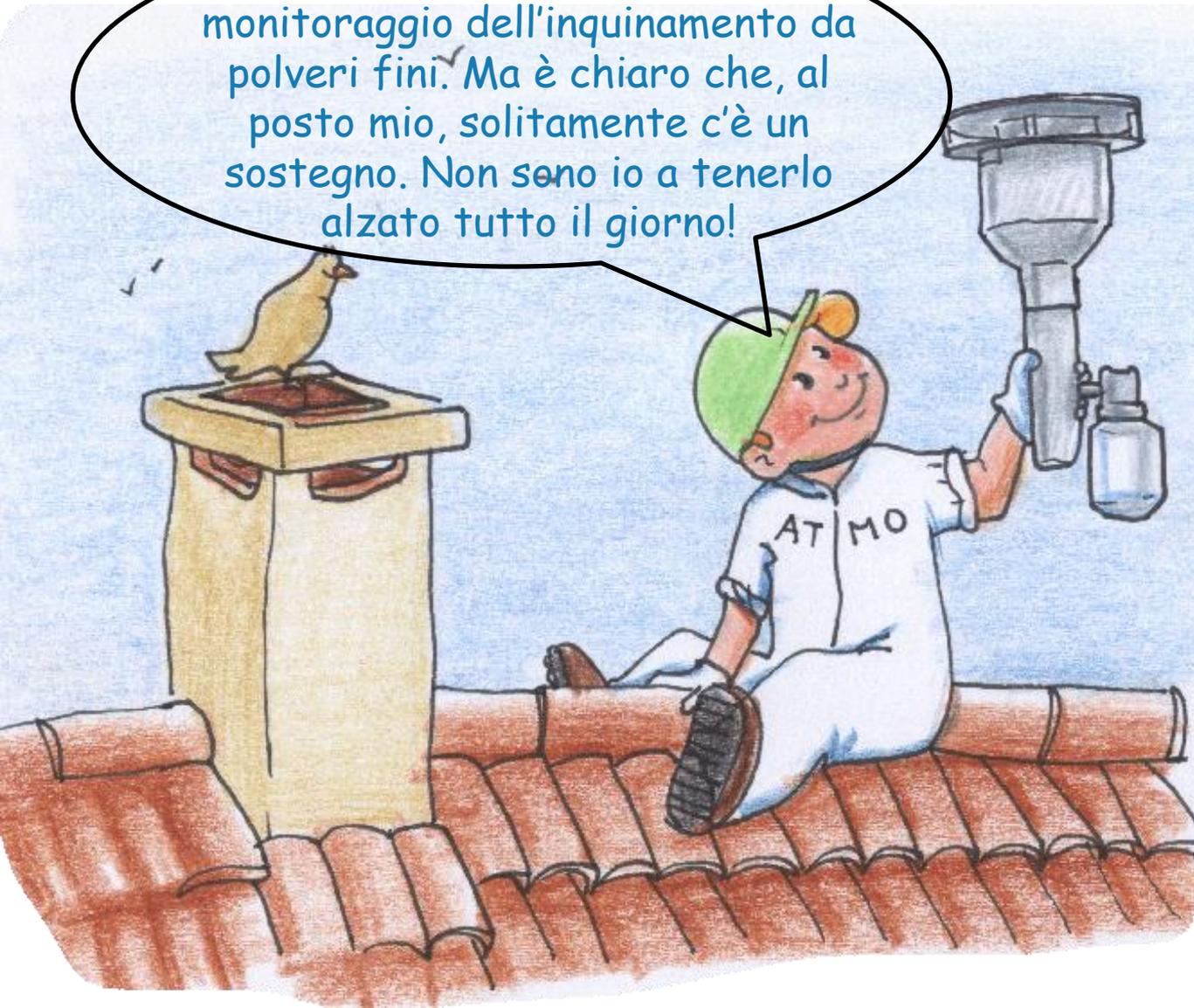


Si potrebbe paragonare questo filtro divenuto nero ai nostri polmoni! Infatti, nel nostro corpo, sono i polmoni che filtrano l'inquinamento dell'aria! Sfortunatamente, le polveri più fini riescono a penetrare nel nostro sistema sanguigno!

# Come si è ottenuto questo filtro carico di polveri fini?

L'esempio delle polveri fini

Ecco uno strumento per il monitoraggio dell'inquinamento da polveri fini. Ma è chiaro che, al posto mio, solitamente c'è un sostegno. Non sono io a tenerlo alzato tutto il giorno!

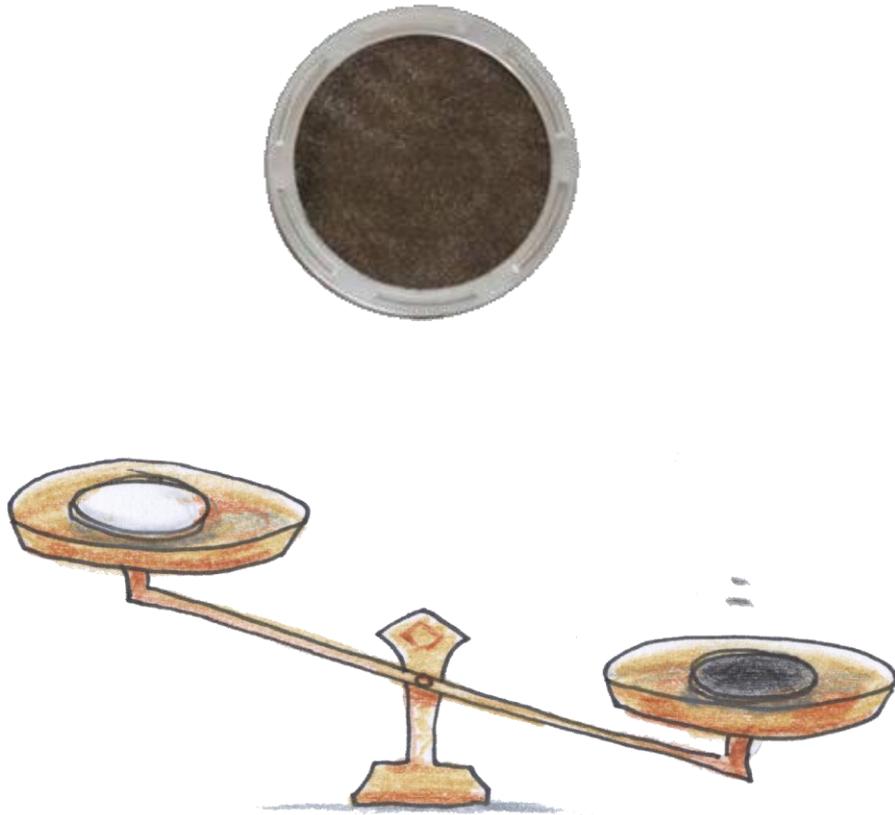


Un aspiratore all'interno dell'apparecchio raccoglie le polveri più fini su un filtro che, da nuovo, era bianco.



# Come si misura l'inquinamento da polveri fini?

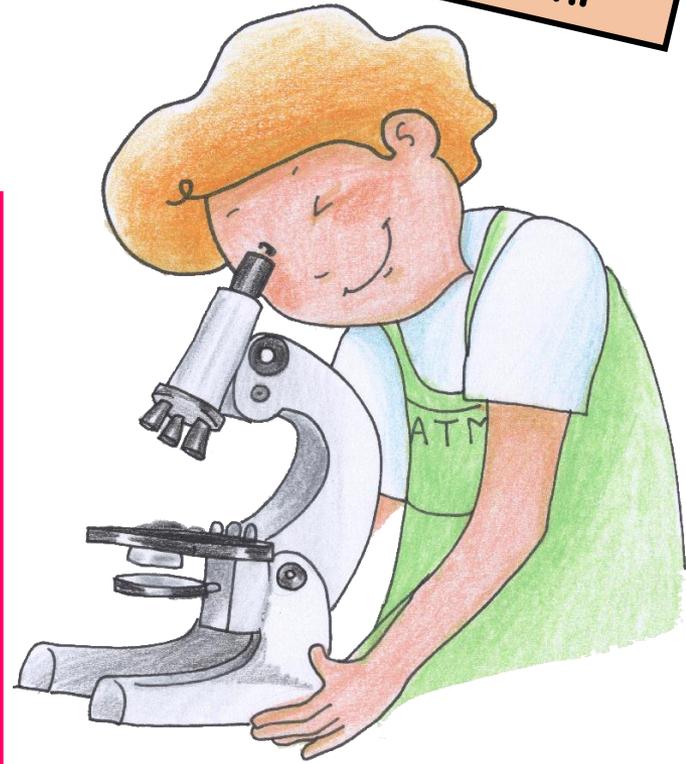
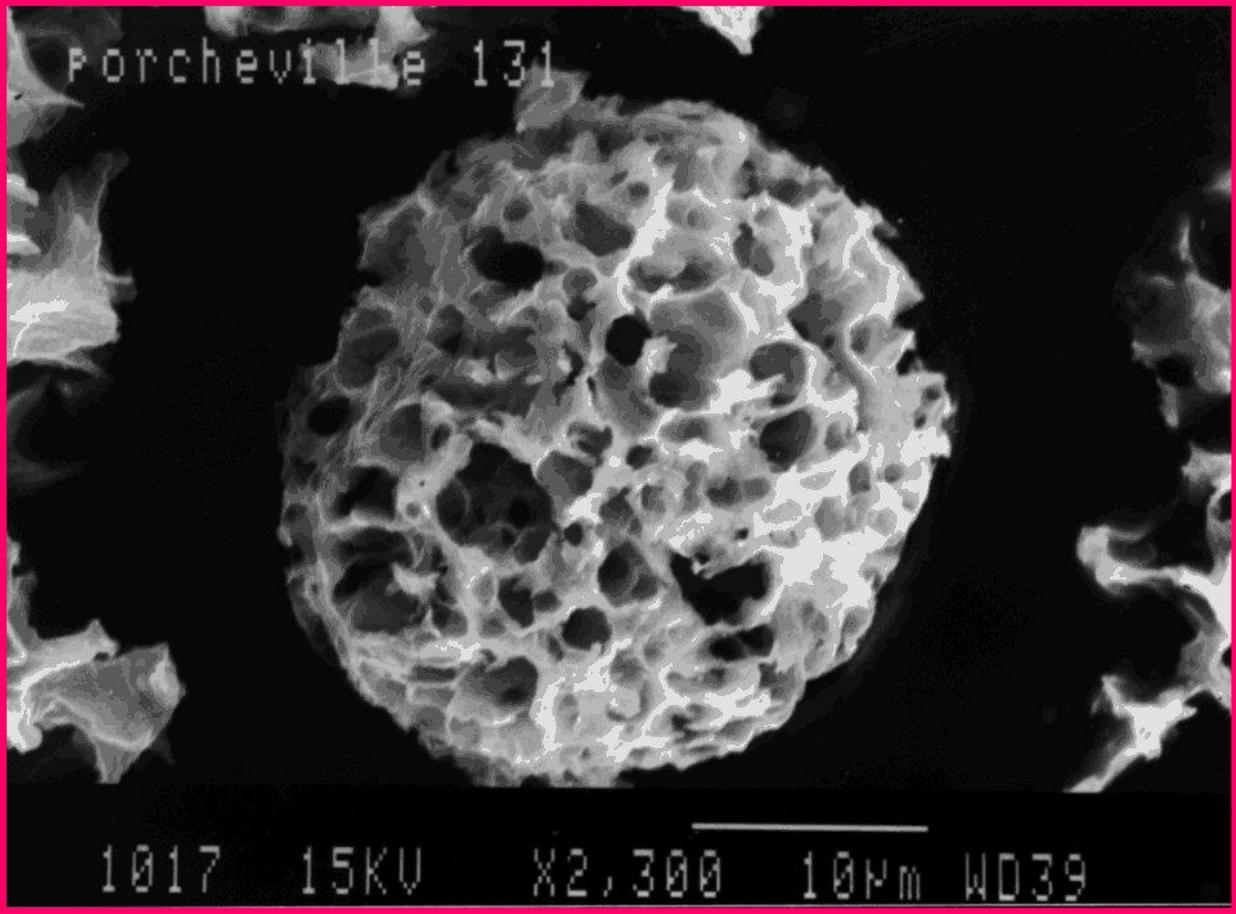
L'esempio delle polveri fini



L'inquinamento da polveri fini si misura grazie ad una speciale bilancia elettronica che permette di misurare la differenza di peso tra un filtro nuovo e un filtro carico di polveri, indicando in questo modo la quantità di particelle.

# Ecco una particella osservata al microscopio

L'esempio delle polveri fini



Questa particella è circa 30 volte più piccola di 1 millimetro.

# In cosa consiste il monitoraggio della qualità dell'aria ?

L'esempio delle polveri fini



Controllo nel tempo

Il **monitoraggio della qualità dell'aria** consiste in misurazioni effettuate per conoscere la quantità di inquinanti presenti nell'aria con il fine di individuare, se necessario, interventi per migliorare la qualità dell'aria



Stazione di misura

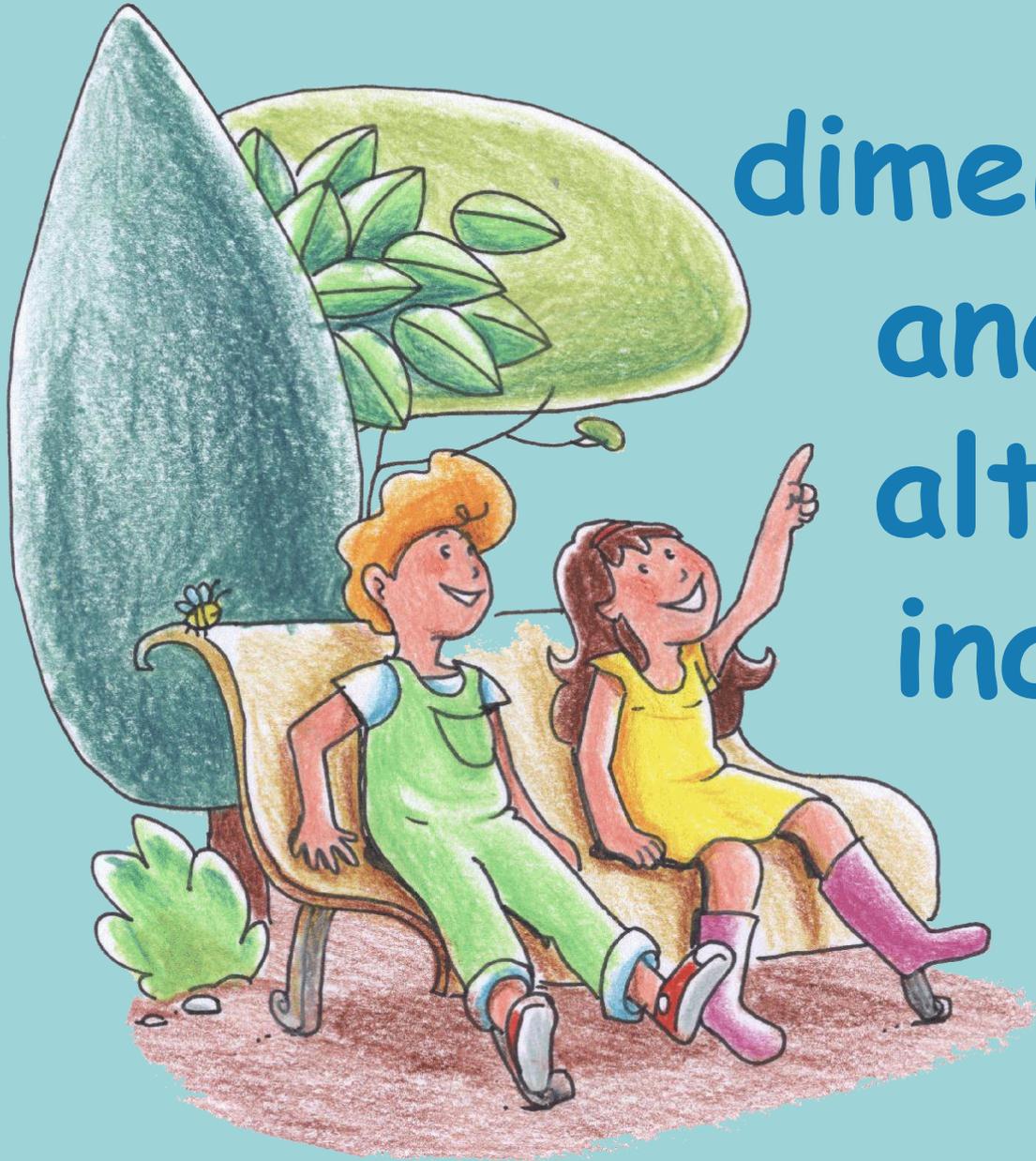


Osservazione e monitoraggio

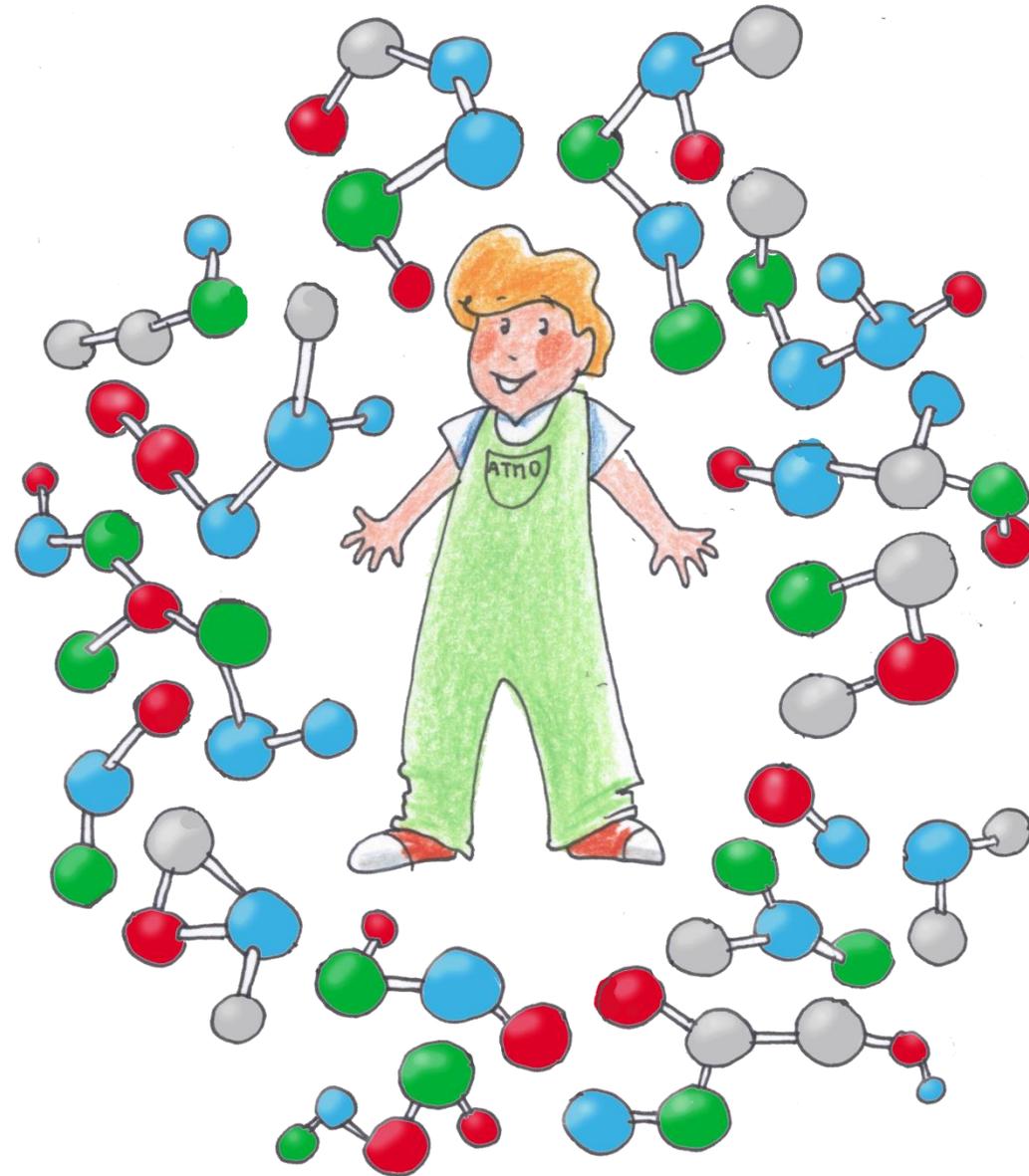


Elaborazione dei risultati

Non  
dimentichiamoci  
anche degli  
altri agenti  
inquinanti !



# Qual'è il numero di molecole conosciute ?



In base alle sorgenti, il numero di molecole conosciute varia da :

1

180 a 250 molecole

2

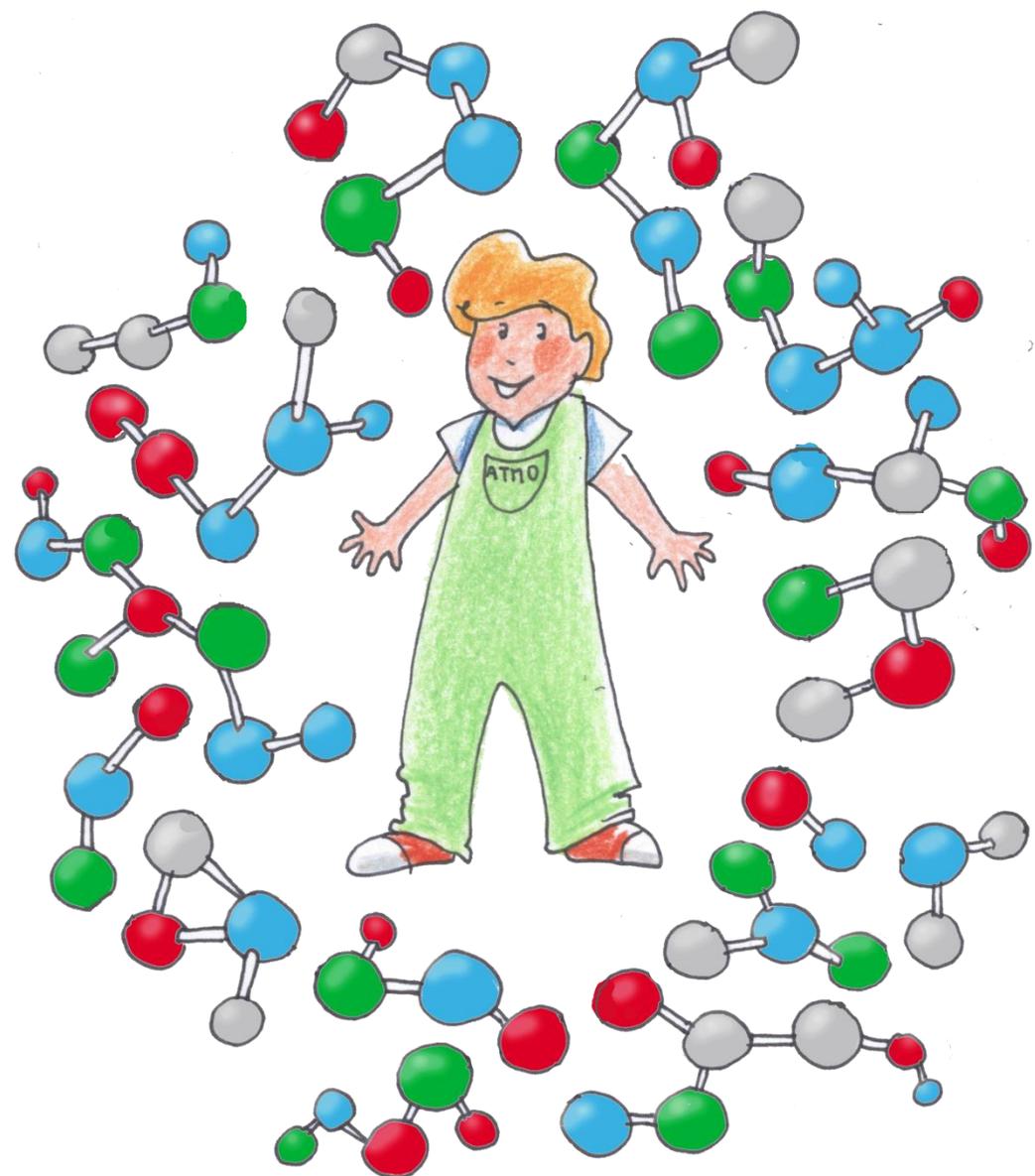
18 000 a 25 000 molecole

3

18 milioni a 25 milioni di molecole

Tra queste sostanze, 100 000 si trovano nei prodotti che vengono scambiati, venduti e acquistati in Europa e 3 000 sono classificate come nocive.

# Qual'è il numero di molecole conosciute ?



In base alle sorgenti, il numero di molecole conosciute varia da :

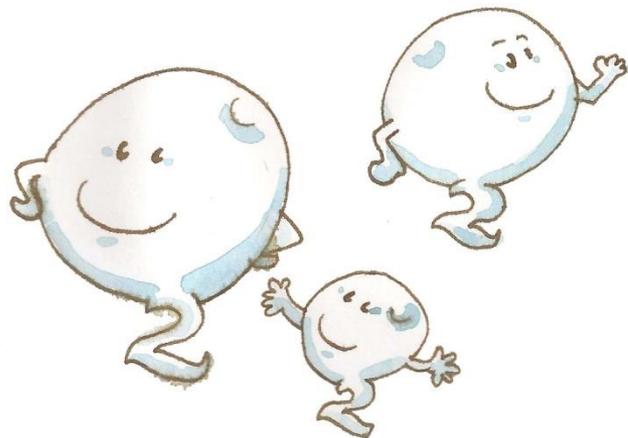
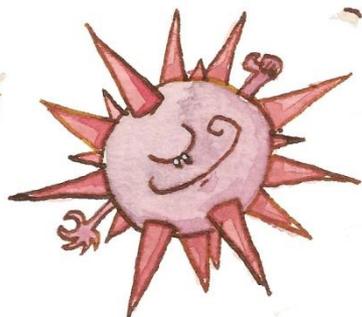
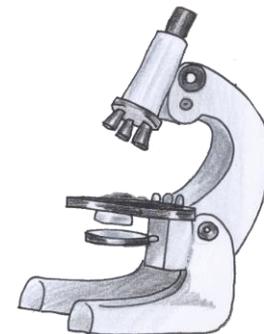
~~1 180 a 250 molecole~~

~~2 18 000 a 25 000 molecole~~

3 18 milioni a 25 milioni di molecole

Tra queste sostanze, 100 000 si trovano nei prodotti che vengono scambiati, venduti e acquistati in Europa e 3 000 sono classificate come nocive.

# Abbiamo molte informazioni sulle molecole che ci circondano ?



- Sul 21 % delle 30 000 molecole che devono essere sottoposte a valutazione entro il 2018 da parte dell'Unione Europea, non abbiamo nessuna informazione.
- Sul 65 % pochissime informazioni.
- Sull' 11 % informazioni minime.
- Solo il 3 % è stato testato in maniera completa.



Ci sono talmente tante molecole che sarebbe troppo difficile e costoso poterle testare tutte e impiegheremmo troppo tempo. Ci occorrerebbero più di 50 milioni di anni per poter testare ciascuna di quelle molecole\*.

\*con gli stessi strumenti

# Riusciamo a misurare tutti gli inquinanti ?

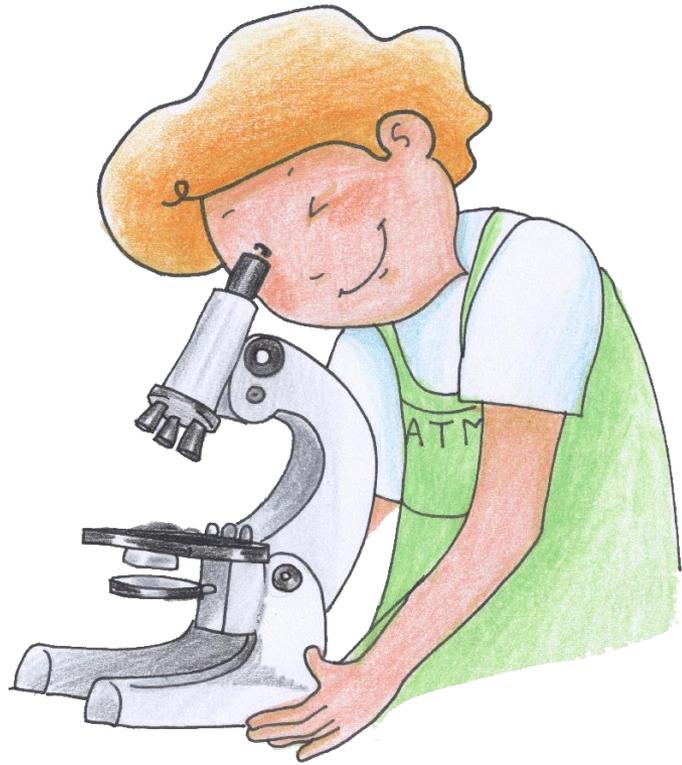


Biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ )  
Idrogeno solforato ( $\text{H}_2\text{S}$ )  
Polveri fini (PM)  
Fumi neri (FN)  
Piombo (Pb)  
Ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ )  
Ammoniaca ( $\text{NH}_3$ )  
Ozono ( $\text{O}_3$ )  
Monossido di carbonio ( $\text{CO}$ )  
Anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ )  
Idrocarburi (HC)  
Metano ( $\text{CH}_4$ )  
Composti Organici Volatili (COV)  
Cloro-fluorocarburi (CFC)  
Acido cloridrico (HCl)  
Etc...

Poiché gli agenti inquinanti sono molto numerosi, non si possono misurare tutti.

Per questo motivo ne riusciamo a monitorare **solamente alcuni**, di cui la maggior parte svolgono funzione di **indicatori**.

# Quali sono gli inquinanti dell'aria più controllati ?



Gli inquinanti più controllati sono :

- il biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ),
- il biossido di azoto ( $\text{NO}_2$ ),
- le polveri fini ( $\text{PM}_{10}$  e  $\text{PM}_{2,5}$ )
- il piombo ( $\text{Pb}$ )
- l'ozono ( $\text{O}_3$ )
- il benzene ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )
- il monossido di carbonio ( $\text{CO}$ )
- gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA)
- l'arsenico
- il cadmio
- il nichel
- il mercurio

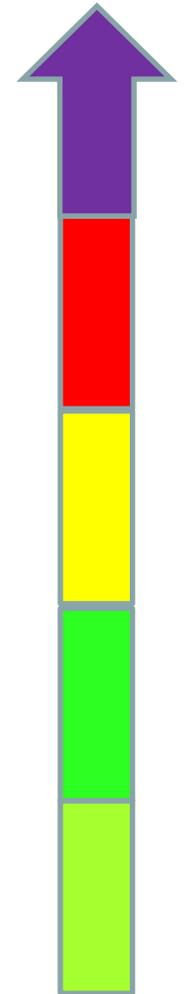
# I metodi di controllo sono gli stessi per tutti i tipi di inquinanti dell'aria ?



Ogni inquinante viene controllato secondo un metodo specifico.

# Che cos'è l'indice IQA ?

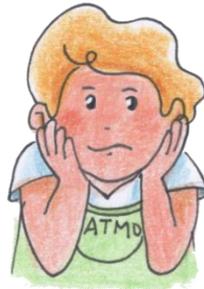
L'indice di qualità dell'aria è espresso su cinque livelli :



Pessima



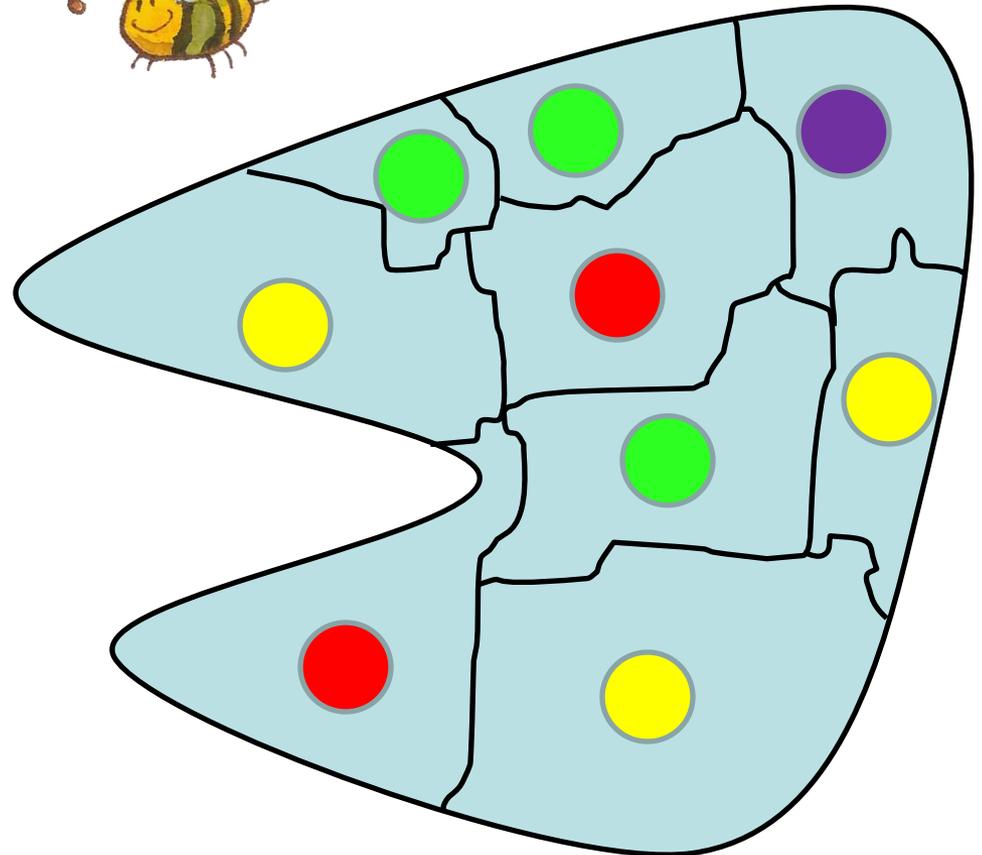
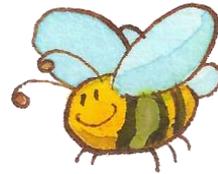
Cattiva



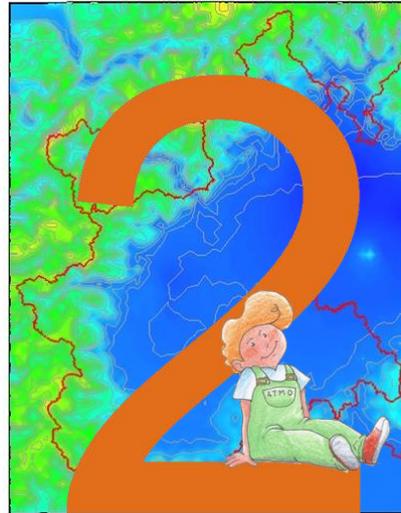
Accettabile

Buona

Ottima



# A cosa servono i controlli della qualità dell'aria ?



A comprendere i legami tra l'aria e lo stato di salute, tra l'aria e l'ambiente

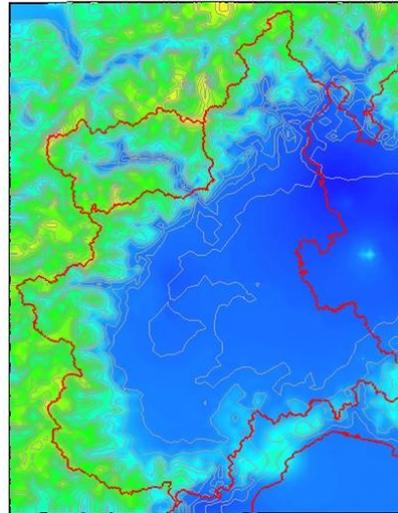


A contribuire alle riflessioni relative alla gestione del territorio e agli spostamenti

# A cosa servono i controlli della qualità dell'aria ?



A prevedere e anticipare i picchi del livello di inquinamento



A informare quotidianamente e in occasione di fenomeni specifici di inquinamento



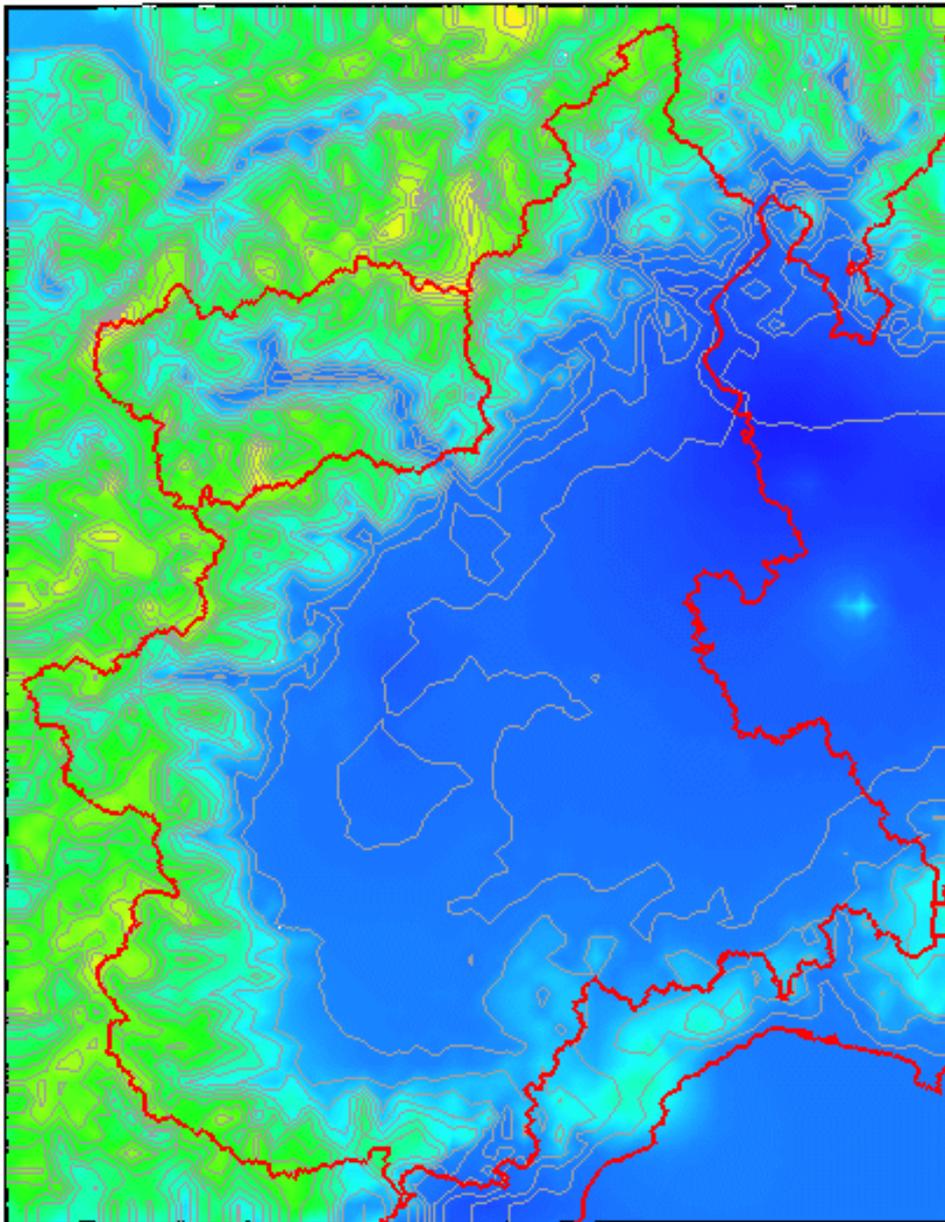
A comprendere i fenomeni legati all'inquinamento



A contribuire alle riflessioni relative alla gestione del territorio e agli spostamenti



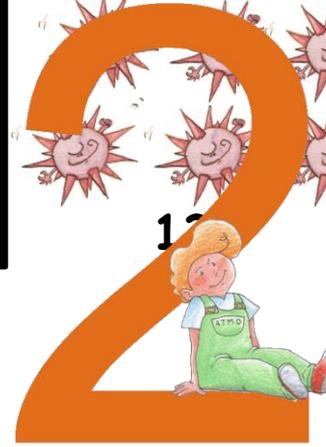
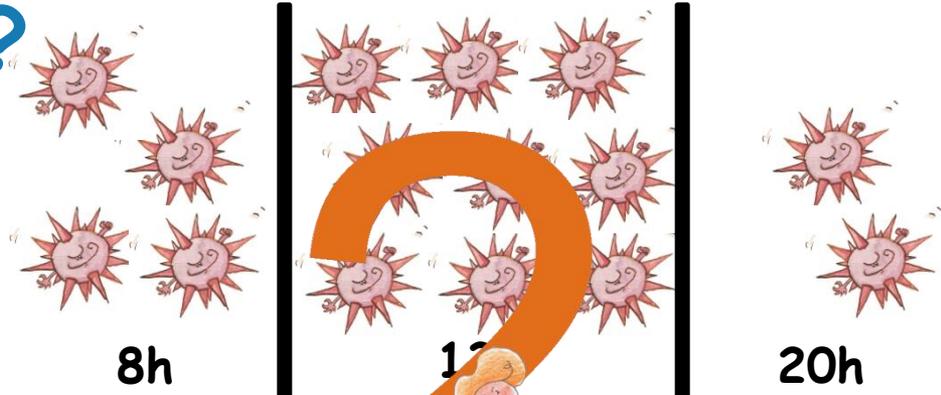
00:00:0.00



Osserva  
l'evoluzione  
dell'inquinamento  
da ozono in una  
giornata  
d'estate.

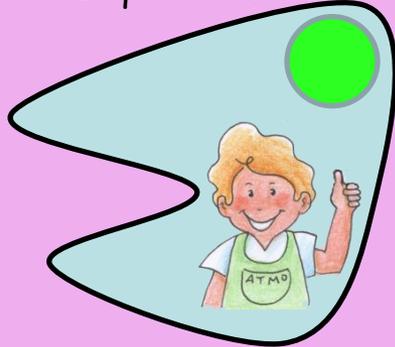


# Che cosa si può dedurre dall'animazione che abbiamo appena visto ?

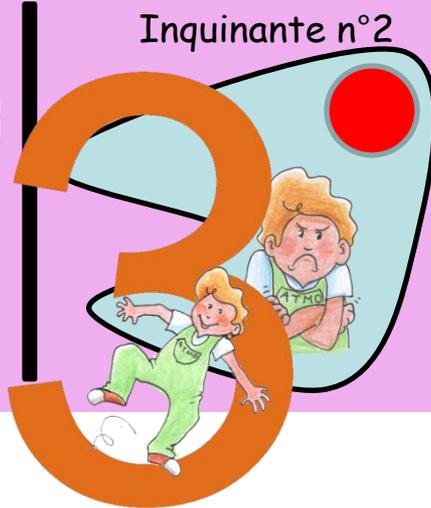


## INDICE IQA GIORNALIERO

Inquinante n°1



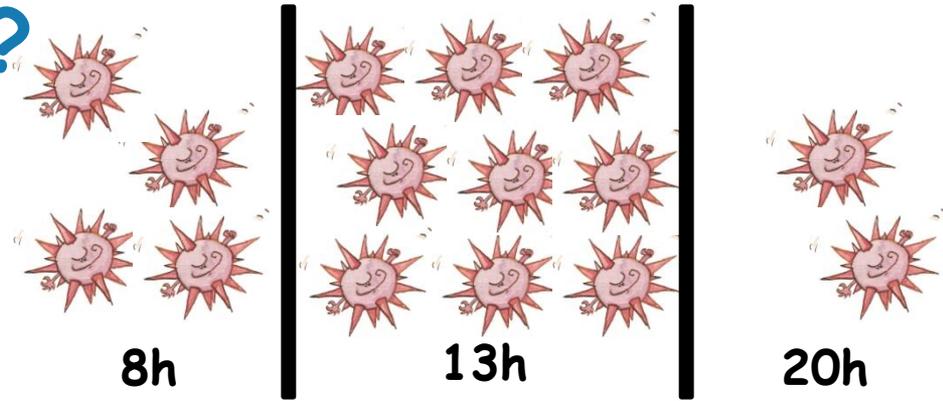
Inquinante n°2



# Che cosa si può dedurre dall'animazione che abbiamo appena visto ?



L'inquinamento atmosferico si sposta (a volte anche su grandi distanze).



L'inquinamento atmosferico è più o meno intenso in base al momento della giornata.



L'aria non è inquinata allo stesso modo se si prende in considerazione un tipo di inquinante piuttosto che un altro !  
Esistono migliaia di agenti inquinanti differenti



L'inquinamento dell'aria varia in base alla situazione meteo (vento, pioggia, sole...) e all'attività umana (ore di utilizzo dei mezzi di trasporto, industrie, riscaldamento prodotti tossici agricoli)

# I fattori influenti



# Qual'è l'azione del vento sull'inquinamento atmosferico ?

Il vento **sposta** l'inquinamento atmosferico.



# Qual'è l'azione della pioggia sull'inquinamento atmosferico ?

Con la pioggia, l'inquinamento atmosferico precipita al suolo, depositandosi sulle piante, sulle facciate dei nostri edifici e anche nel mare e nei fiumi.



Le piogge cariche di agenti inquinanti vengono chiamate **piogge acide**.



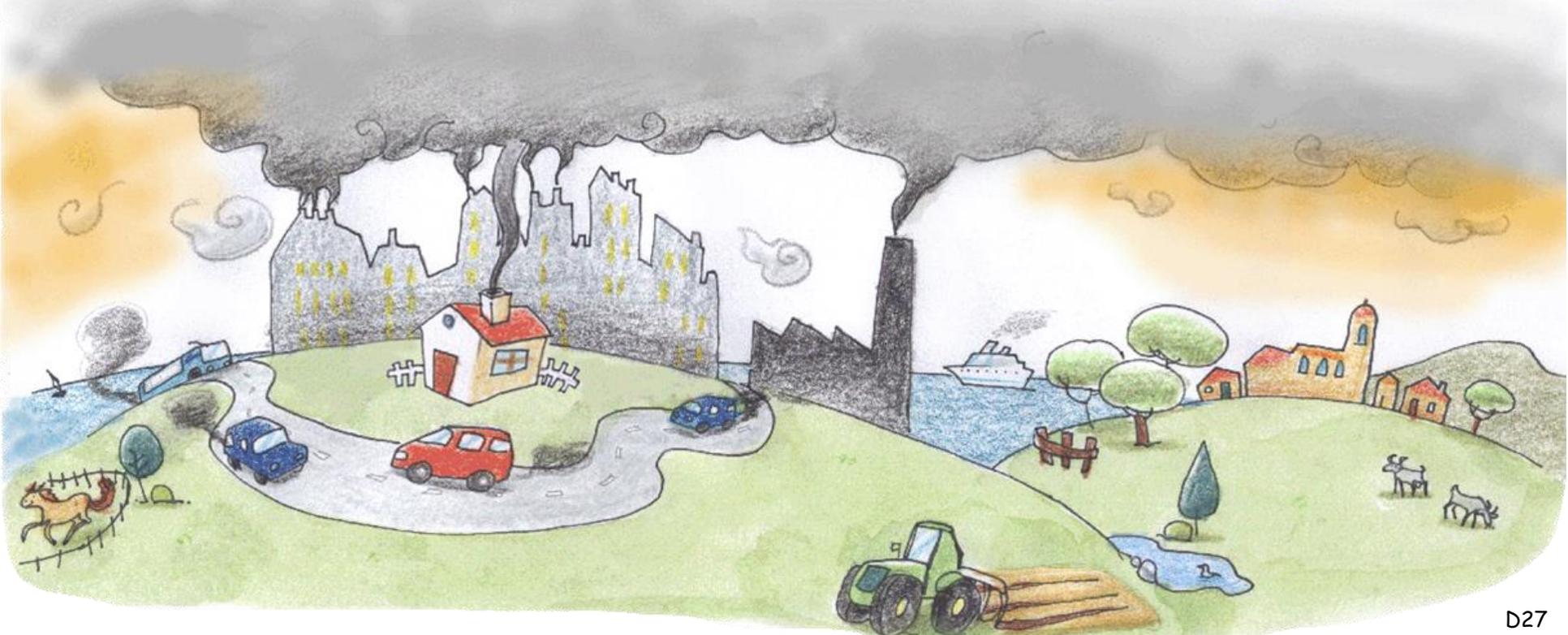
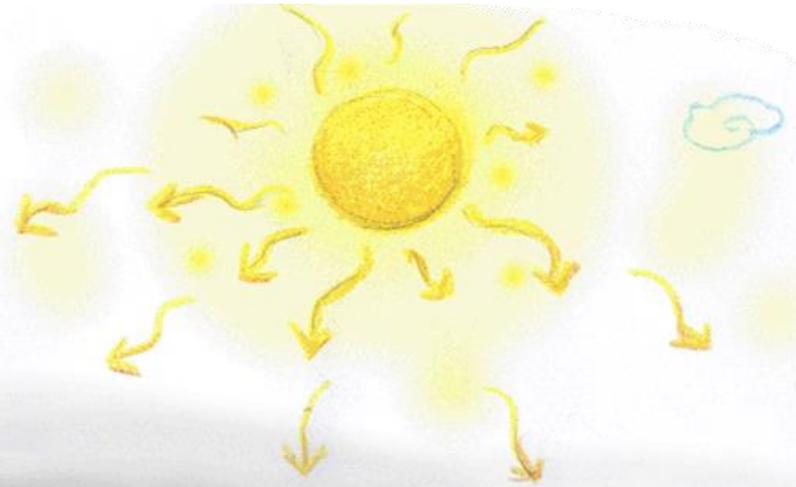
# Qual'è l'azione della neve sull'inquinamento atmosferico ?

La neve ha lo stesso effetto della pioggia sull'inquinamento atmosferico.

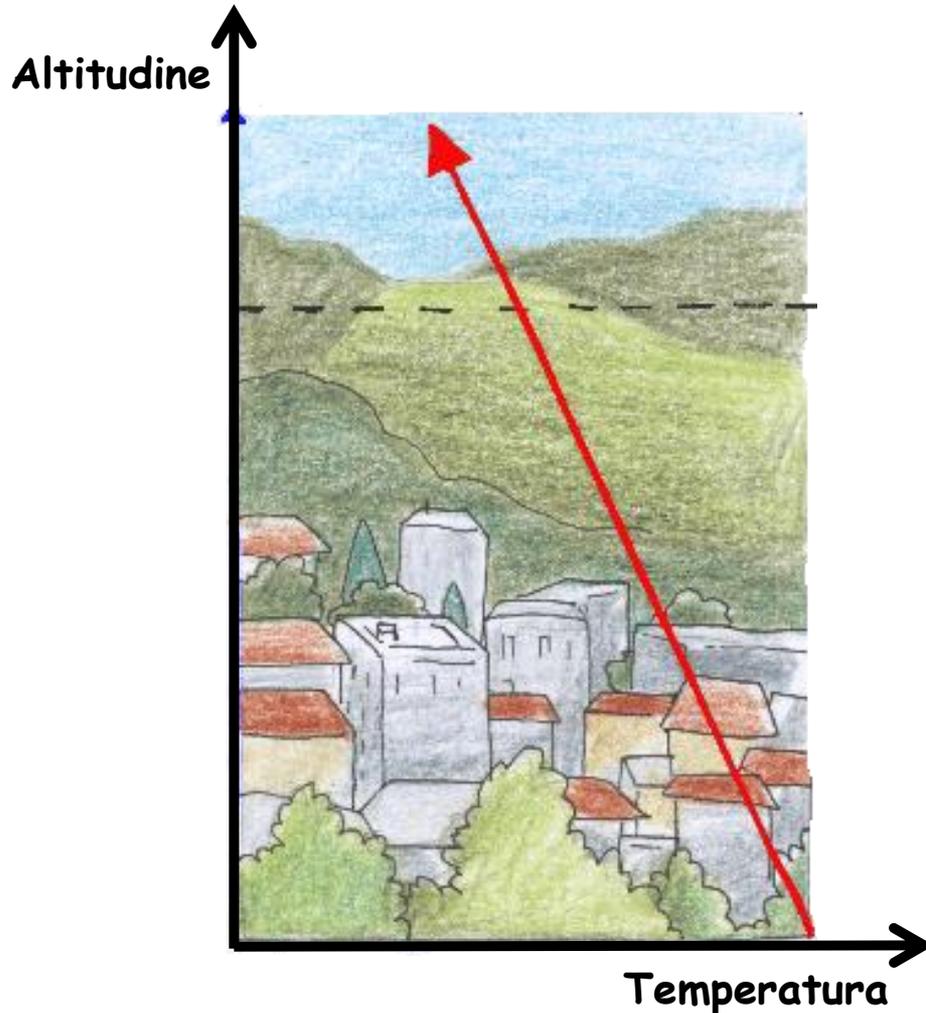


# Qual'è l'azione del sole sull'inquinamento atmosferico ?

Il sole può **aumentare o diminuire** la concentrazione di alcuni inquinanti nell'aria.  
Ad esempio, esso aumenta la concentrazione dell'inquinante ozono ( $O_3$ ).

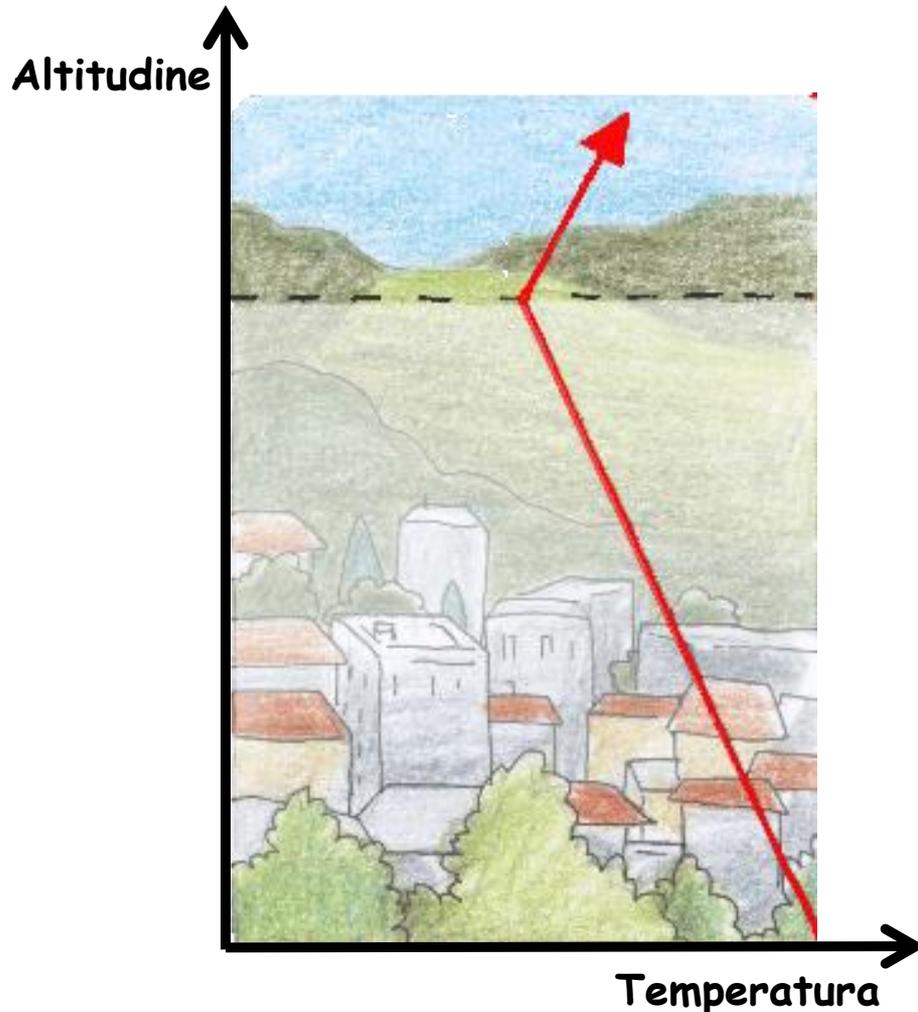


# Qual'è l'effetto normale sulla temperatura dell'aumento di altitudine ?

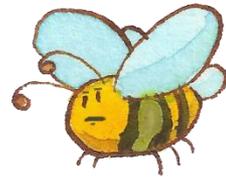


La temperatura dell'aria diminuisce normalmente con l'altitudine.

# Che cos'è l'inversione termica e il suo collegamento con l'inquinamento atmosferico?



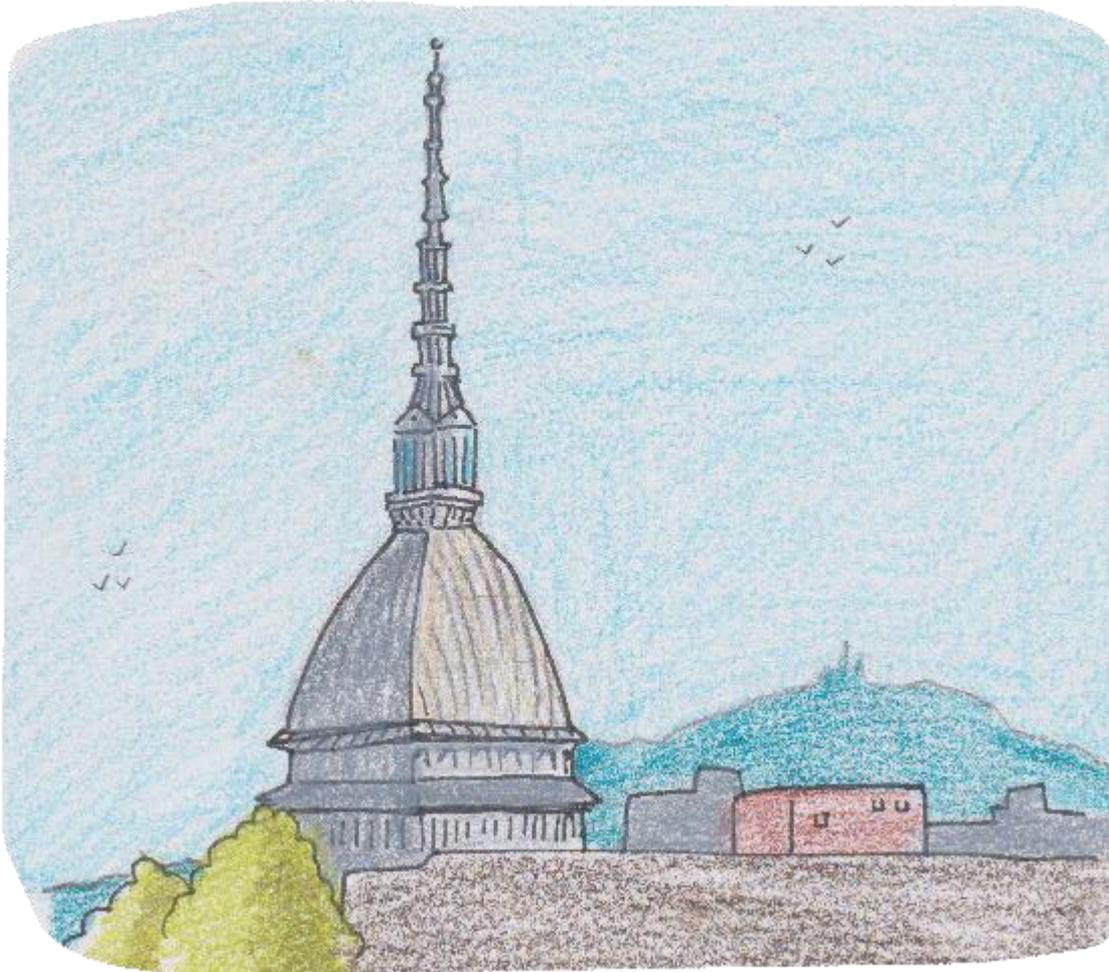
- La temperatura dell'aria diminuisce normalmente con l'altitudine ma, in alcuni casi, si osservano delle inversioni di temperatura (**inversioni termiche**). Gli inquinanti si trovano quindi bloccati come se fossero trattenuti da un coperchio.



- Se queste inversioni di temperatura si verificano a basse altitudini, l'inquinamento atmosferico aumenta in misura elevata.
- Si possono osservare talvolta delle inversioni di temperatura a 100 o 200 metri dal suolo, specialmente in inverno.



# E nella mia Regione?



- Nella Regione Piemonte, il controllo della qualità dell'aria è attribuito a **ARPA PIEMONTE**.





**Noi e l'Aria**

Grazie per la vostra attenzione!

Versione 2  
In corso di miglioramento

« Noi e l'aria » : modulo 4  
Il monitoraggio della qualità dell'aria

- Obiettivo di questo supporto : sensibilizzare sul tema della qualità dell'aria.
- Realizzazione : Air PACA, ARPA Valle d'Aosta e ARPA Piemonte
- Ideazione e coordinamento : Victor Hugo Espinosa e Marie Anne Le Meur.
- Disegni: Isabelle Nègre François.
- Contributi : insegnanti e allievi delle scuole.
- Diffusione : download gratuito via internet.
- Contenuto : 7 moduli e 2 moduli trasversali.
- Aspettiamo le vostre critiche su: [contact@lairetmoi.org](mailto:contact@lairetmoi.org).

