

# VIVERE IN CITTÀ

L'ambiente urbano, l'aria, la citizen science



# PREPARANDO IL TERRENO ...

Caro giovane cittadino scienziato,

L'Agencia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della tua città, l'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale d'Italia e l'Agencia Europea per la Protezione dell'Ambiente contano su di te e sul tuo aiuto per riuscire a catturare alcuni criminali pericolosi! Non si tratta dei soliti sospetti: non sono umani, non sono bestie e neanche zombie. Sono per lo più invisibili e spesso non odorano neanche. Il loro mezzo di trasporto preferito è il vento. Hai idea di chi stiamo parlando?

Sono gli inquinanti dell'aria! Sebbene sia difficile a vedersi, l'aria intorno a noi è inquinata, è causa di molte malattie serie e perfino gravi. Inoltre, molte delle fonti di inquinamento alimentano anche i cambiamenti climatici, e tu sai di cosa stiamo parlando. Per questi motivi, dobbiamo agire, per arrestare questo serio problema ambientale e di salute!

Insieme ad un centinaio di scuole in Italia e tante altre in Europa, TU puoi fare la differenza. Come cittadino scienziato, raccoglierai dati presso la tua scuola che saranno come un pezzo di puzzle.

Una volta che avremo tutti i pezzi del puzzle, avremo una visione migliore della situazione in Italia e in Europa. Un team di scienziati analizzerà tutti i dati, inclusi i tuoi, e potremo giungere insieme a soluzioni migliori. A proposito, da oggi in poi guardati bene intorno, forse noterai qualcosa di nuovo! Presso la tua scuola sono installati campionatori passivi per misurare i livelli di inquinamento dell'aria da traffico. Mentre i campionatori stanno lavorando per intrappolare gli inquinanti, tu raccoglierai altre informazioni, sul tempo e sul traffico ad esempio. Una volta concluse tutte le indagini ci manderai i risultati. Ma ricordati, stiamo cercando di catturare dei criminali molto pericolosi!

Dunque, occorre una buona indagine, ed una buona indagine comincia con il capire profilo e abitudini dei criminali (come appaiono, da dove vengono, etc ...) Allora, che aspetti? Comincia e vai, cerca di ottenere più informazioni possibili su questi colpevoli, sulle armi che usano, sulle loro vittime e su cosa puoi fare tu per migliorare la situazione nella tua città.

Grazie, il tuo contributo sarà davvero importante!

Buon inizio!

*CleanAir@School*

# IL SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE (SNPA)

## CHI PROTEGGE IL NOSTRO AMBIENTE E L'ARIA CHE RESPIRIAMO

- ✓ **ISPRA** (Istituto Superiore per la protezione e la Ricerca Ambientale)
- ✓ 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA)



# COME POSSO PARTECIPARE ALLA SCIENZA

La **Citizen science** detta anche "scienza dei cittadini", "scienza partecipata" o "scienza condivisa" prevede la partecipazione attiva del pubblico nella ricerca scientifica.



In che modo?

- Raccogliendo dati, indossando sensori, inserendo dati su pc, ecc.
- Contribuendo all'interpretazione di base di alcuni fenomeni
- Partecipando sia alla fase di definizione del problema, sia alla raccolta dei dati, sia all'analisi ed interpretazione dei risultati.

CleanAir@School

# 1. L'AMBIENTE URBANO

## IL CICLO DEI RIFIUTI e IL CICLO DELL'ACQUA

Sai come funzionano il ciclo dei rifiuti e il ciclo dell'acqua?



CleanAir@School

# 1. L'AMBIENTE URBANO

## LA MOBILITA'

Un'altra componente dell'ambiente urbano è la mobilità: La capacità di recarsi da un luogo all'altro, cioè di muoversi, che può avvenire in modo autonomo o collettivo.

- le forme autonome (o individuali) più note sono autovettura, motocicletta, bicicletta e mobilità a piedi,
- le forme collettive (o pubbliche) sono invece treno, tram, autobus e pullman, metropolitana, taxi.



# 1. L'AMBIENTE URBANO

## LA MOBILITA' SOSTENIBILE

Parliamo di mobilità sostenibile per le persone e le merci se essa non comporta danni per l'ambiente e per le persone ma aiuta, invece, a garantire una buona qualità della vita.



# 1. L'AMBIENTE URBANO

## IL VERDE URBANO



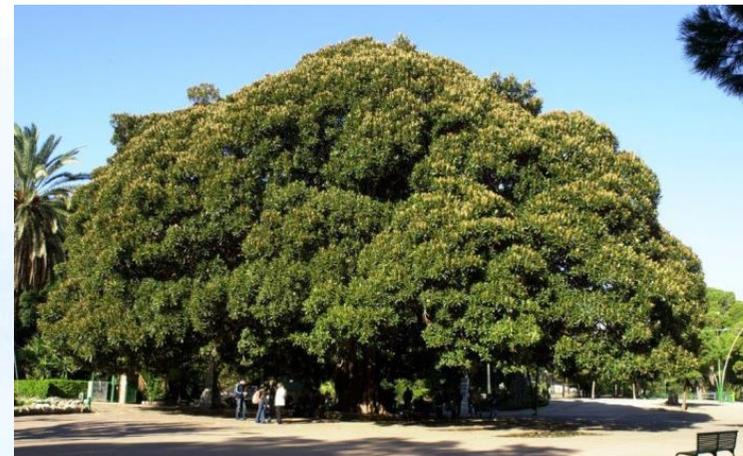
**LUOGO:** Madrid, Parque del Retiro  
**TIPOLOGIA DI VERDE:** Verde storico, parco urbano  
**PRINCIPALI SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI:** Ricreazione e svago, valore storico-culturale



**LUOGO:** Roma, Via Cola di Rienzo  
**TIPOLOGIA DI VERDE:** Verde di ambito urbano  
**PRINCIPALI SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI:** Confort termico e arredo urbano



**LUOGO:** Rimini, Viale Tripoli  
**TIPOLOGIA DI VERDE:** Viale alberato  
**PRINCIPALI SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI:** Sembragiolazione e ombreggiamenti, mitigazione isola di calore urbano, filtraggio inquinanti da traffico



**LUOGO:** Palermo  
**TIPOLOGIA DI VERDE:** Albero monumentale in parco urbano  
**PRINCIPALI SERVIZI ECOSISTEMICI FORNITI:** Valore storico-culturale, biodiversità



# 1. L'AMBIENTE URBANO

## INQUINAMENTO ATMOSFERICO e INQUINAMENTO ACUSTICO

Le macchine sono un'importante fonte di inquinamento! Atmosferico e Acustico



# 1. L'AMBIENTE URBANO

## INQUINAMENTO DELL'ARIA INDOOR

Come per l'aria esterna, anche nell'aria interna possono essere presenti alcuni inquinanti.



- Inquinanti biologici: muffe, pollini, acari della polvere, virus batteri

- Inquinanti chimici: materiali solidi e liquidi usati per decorare, arredare, pulire e disinfettare l'ambiente

E poi ....

- Il nostro comportamento, le nostre attività

# 1. L'AMBIENTE URBANO

## IL CONSUMO DOMESTICO DI ENERGIA

Da dove arriva  
l'energia elettrica  
per fa funzionare  
tutti questi  
elettrodomestici?



Quando si torna a casa dalla scuola e dal lavoro:

- ✓ È buio: si accende LA LUCE
- ✓ Ho voglia di svagarmi: SI ACCENDONO IL COMPUTER LA TELEVISIONE ...
- ✓ Si devono fare i lavori domestici: SI AZIONA LA LAVATRICE ....
- ✓ Si ha fame o si deve cucinare: SI APRE E CHIUDE IL FRIGO...



# 1. L'AMBIENTE URBANO

## LE ENERGIE NON RINNOVABILI e LE ENERGIE RINNOVABILI

Non si rinnovano, tendono ad esaurirsi!

### ENERGIE NON RINNOVABILI



Sono risorse naturali alimentate dall'ambiente!

### ENERGIE RINNOVABILI





# 3. FOCUS: L'ARIA

## LA MATERIA E I SUOI STATI DI AGGREGAZIONE

Gli oggetti che conosciamo e possiamo toccare e vedere con i nostri occhi sono **SOLIDI** e **LIQUIDI**.

Tutti gli oggetti sono formati da un insieme di minuscoli componenti chiamati **ATOMI**. In natura esistono 98 elementi chimici che sono sufficienti a costituire tutto quello che si trova sulla Terra! Gli oggetti che conosciamo e possiamo toccare e vedere con i nostri occhi sono **SOLIDI** e **LIQUIDI**.

I solidi hanno una propria forma e consistenza; in alcuni casi è possibile modificarla, in altri casi è impossibile senza rompere l'oggetto, o applicando serve molta forza.

i liquidi possono essere messi in un recipiente e hanno la capacità di adattare la loro forma al contenitore



# 3. FOCUS: L'ARIA

## LA MATERIA E I SUOI STATI DI AGGREGAZIONE

Lo stato  
aeriforme



**I LEGAMI DEGLI ATOMI:** Quando questi atomi sono legati insieme formano gli oggetti solidi o liquidi. Nei solidi questi legami sono forti o fortissimi, nei liquidi sono più deboli ma comunque esistono!

In alcuni casi gli atomi preferiscono stare da soli o in piccoli gruppetti di due, tre o più atomi che chiamiamo **MOLECOLE**.

Questi oggetti minuscoli (la loro dimensione è decine di milioni di volte più piccola di un centimetro!) quando sono nello stato di aggregazione aeriforme sono **GAS** o **VAPORI**.

# 3. FOCUS: L'ARIA

## L'ARIA E L'ATMOSFERA

L'aria è un miscuglio di vari gas, vapori e minuscole particelle solide e liquide (anch'esse molto piccole: da circa 1000000 fino a circa 100 volte più piccole di un centimetro)

La Terra, così come alcuni pianeti, è circondata da un particolare miscuglio, costituito prevalentemente da due gas, l'azoto e l'ossigeno, che viene chiamato ATMOSFERA

Resta una piccola parte (circa l'1%) ma non meno importante! Argon, altri gas inerti (che non si legano quasi mai con nessuno!), Anidride carbonica, Vapore acqueo, Ozono.

L'atmosfera circonda la terra fino a oltre 500 km dal suolo (più o meno la distanza tra Roma e Milano). Il confine non è definito ma, oltre i 2000 - 3000 km dalla Terra, siamo usciti dall'atmosfera terrestre.

Man mano che si sale l'atmosfera cambia:

diminuisce la densità

diminuisce la pressione

diminuisce anche la quantità di ossigeno disponibile

cambia la temperatura



## 3. FOCUS: L'ARIA

### L'ANIDRIDE CARBONICA E L'OZONO

**Anidride carbonica:** questo era il suo nome fino a un po' di anni fa...oggi lo chiamiamo diossido di carbonio! Se consideriamo la sua quantità è un gas praticamente trascurabile paragonato al totale. Rispetto ad alcuni secoli fa tuttavia la sua percentuale è cresciuta, e questo aumento (insieme a quello di altri gas che hanno un analogo effetto) sta già portando effetti negativi per il clima terrestre. Questo aumento è causato dall'uomo!

**Ozono:** altro componente importante, nella stratosfera (intorno a 25 km da terra) ci protegge dai raggi ultravioletti del sole; nella troposfera (ovvero nell'aria che respiriamo) è invece un'inquinante.



# 3. FOCUS: L'ARIA

## IL PESO DELL'ARIA



1. Come abbiamo già detto, l'aria è un miscuglio di vari gas, vapori e minuscole particelle solide e liquide. Ognuna di queste particelle è costituita da materia e come tale ha una **massa**, (esattamente come te, che sei fatto da un insieme molto denso di particelle!).

2. Ma noi non « sentiamo » questo peso: infatti il nostro corpo contiene a sua volta aria che controbilancia la massa di aria che ci circonda e « preme » su di noi. La forza che esercita un corpo su una superficie si chiama **Pressione**.

3. Quindi, la pressione dell'aria è controbilanciata dalla nostra **pressione interna**. La pressione dell'aria diminuisce con l'aumentare della quota: è minore in montagna che al mare.

# 7. LA CITIZEN SCIENCE

## CAMPI DI APPLICAZIONE

**Tradizionali:**  
Natura  
Mare  
Biodiversità  
Climatologia  
Astronomia  
Calcolo  
distribuito  
Medicina



In crescita di  
interesse in  
campo  
ambientale:

**Monitoraggio  
della qualità  
dell'aria**



# ESERCIZIO PRATICO DI OSSERVAZIONE

## SCHEDA RACCOLTA DATI METEO

Scuola \_\_\_\_\_ Classe \_\_\_\_\_

Settimana dal \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_

METEO							Eventi di malessere respiratorio?
Lunedì							
Martedì							
Mercoledì							
Giovedì							
Venerdì							
Sabato							
Domenica							

# ESERCIZIO PRATICO DI OSSERVAZIONE

## SCHEDA RACCOLTA DATI METEO

Scuola \_\_\_\_\_ Classe \_\_\_\_\_

Settimana dal \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_

VENTO	Intensità	Direzione		Eventi di malessere respiratorio?
		Icona	Descrizione	
		≡	Assente	
		→	Debole	
		↘	Moderato	
		↙	Forte	
Lunedì				
Martedì				
Mercoledì				
Giovedì				
Venerdì				
Sabato				
Domenica				

≡	Assente
→	Debole
↘	Moderato
↙	Forte



## 8. I campionatori passivi. Questi sconosciuti ...

### COME SI FA A CAPIRE QUANTO L'ARIA È INQUINATA?

Per sapere quanto è inquinata l'aria bisogna:

- Prendere un "campione" d'aria (tecnicamente si dice: prelevare) e sapere quanta aria è stata prelevata (l'aria è un fluido, come l'acqua, quindi un campione d'aria si misura di solito in metri cubi)
- Disporre di un metodo che permetta di RICONOSCERE l'inquinante che ci interessa tra tutti i moltissimi gas che saranno presenti nel campione d'aria (tecnicamente si dice: analisi qualitativa)
- Disporre di un metodo che ci permetta di determinare QUANTO inquinante è presente nel campione d'aria (tecnicamente si dice: analisi quantitativa).
- La quantità in massa di inquinante che determiniamo in genere è espressa in sottomultipli del grammo (ad esempio milligrammi o microgrammi)
- Il rapporto tra massa di inquinante e volume d'aria in cui è contenuto si chiama CONCENTRAZIONE (è importante conoscere la temperatura e la pressione dell'aria quando si fanno queste misure e i relativi calcoli!)

## 8. I campionatori passivi. Questi sconosciuti ...

Sapete, con i campionatori passivi possiamo prelevare campioni d'aria e poi portarli in laboratorio per fare le analisi e così determinare la concentrazione dell'inquinante

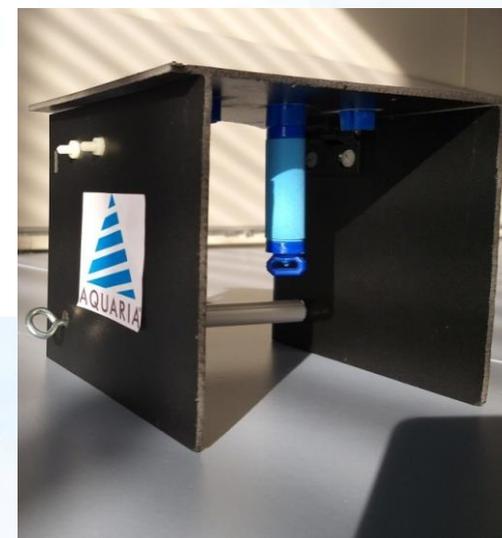
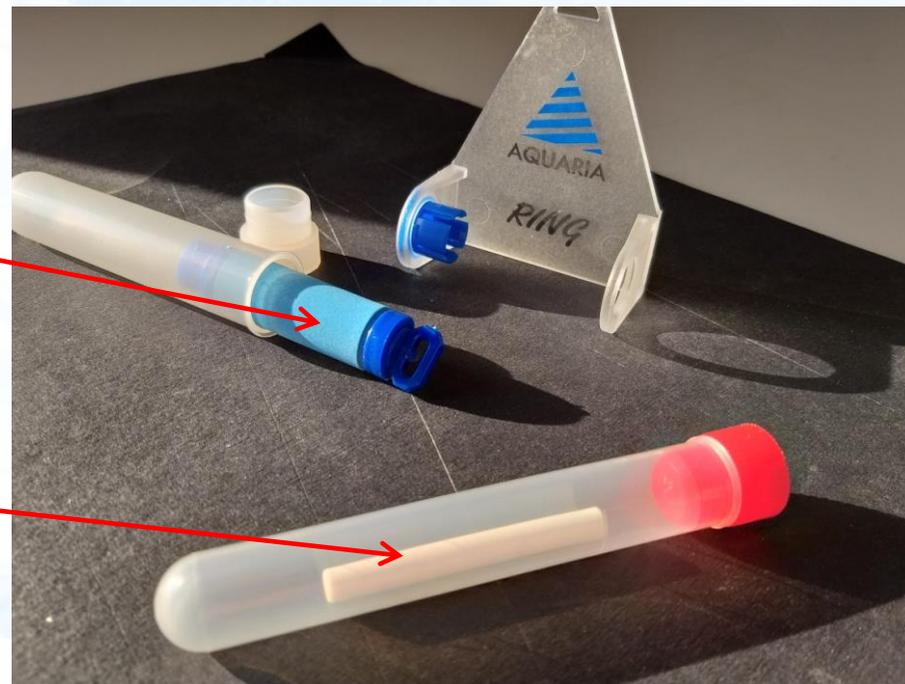


- I **campionatori PASSIVI** o **DIFFUSIVI** sono dispositivi con i quali è possibile prelevare campioni di gas o di vapori dall'atmosfera
- Useremo in questo progetto dei campionatori passivi in grado di "catturare" specificamente un gas: il **BIOSSIDO DI AZOTO**
- È uno degli inquinanti dell'aria che viene monitorato dalle centraline, faremo la sua conoscenza in dettaglio nel prossimo incontro

## 8. I campionatori passivi. Questi sconosciuti ...

### SONO DAVVERO SEMPLICI!

- Un tubicino di plastica blu (polietilene) poroso e cavo al suo interno (come una bicchierino stretto e lungo).
- Un tubicino cilindrico bianco rivestito di una sostanza speciale: questo tubicino viene inserito dentro il tubicino di plastica blu
- Un box protettivo che serve a proteggere il campionatore passivo dagli agenti atmosferici (pioggia, vento, sole diretto)
- Un supporto per fissare il tubicino di plastica con all'interno il tubicino bianco al box protettivo



## 8. I campionatori passivi. Questi sconosciuti ...

### VEDIAMO COME FUNZIONANO ...

- Il box protettivo viene fissato a un sostegno ad esempio un palo della luce con delle fascette
- Si apre il contenitore dove è conservato il tubicino bianco rivestito di materiale adsorbente (fino al momento del suo utilizzo deve essere conservato chiuso nella sua confezione!)
- Senza toccarlo con le mani si fa scivolare il tubicino bianco nel tubo di plastica porosa blu che va tenuto dalle estremità; il tubo blu chiuso con l'apposito tappo si aggancia al box. Siamo pronti inizia il **campionamento!**
- L'aria che circonda il campionatore diffonde attraverso i pori del tubicino di plastica e raggiunge il tubicino al suo interno
- La sostanza speciale di cui è rivestito il tubicino bianco trattiene solo l'inquinante (nel nostro caso il biossido di azoto) e lascia passare gli altri gas
- Il processo di diffusione prosegue per tutto il tempo in cui il campionatore sarà esposto all'aria

## 8. I campionatori passivi. Questi sconosciuti ...

### VEDIAMO COME FUNZIONANO ...

- Trascorsi 15 giorni il tubicino viene raccolto. È finito il campionamento!
- Si estrae con attenzione il tubicino bianco che ora contiene l'inquinante e, senza toccarlo si fa scivolare nel piccolo contenitore cilindrico di plastica munito di tappi, conservato a bassa temperatura e portato subito in laboratorio!
- I tecnici in laboratorio estrarranno dal tubicino bianco tutto l'inquinante che è stato trattenuto e faranno l'analisi quantitativa per sapere quanto biossido di azoto è stato raccolto.
- Con un calcolo (un po' complicato! 😊) verrà determinata la concentrazione media del biossido di azoto nel periodo in cui il campionatore è stato esposto



## 8. Posizionamento dei campionatori

### POSIZIONAMENTO DEI CAMPIONATORI PASSIVI NELLE SCUOLE

- In ogni scuola verranno posizionati 2 box contenenti ognuno 3 campionatori passivi: un box in prossimità dell'ingresso principale della scuola ed uno all'interno del perimetro del complesso scolastico (giardino, cortile, campi sportivi) ma scelto in modo tale che sia il più lontano possibile dalla sede stradale più vicina
- i due box saranno collocati in modo tale da prelevare l'aria ad almeno 1 metro dalla facciata dell'edificio ad una quota di circa 3 metri da terra ad esempio su un palo.



## 8. Posizionamento dei campionatori

I punti di prelievo o punti di misura saranno scelti rispettando i seguenti requisiti:



### Requisiti del punto di prelievo

- ✓ ad almeno 5 metri da qualunque ostacolo;
  - ✓ ad almeno 5 metri da condotti di scarico o a sfiati di scarico di case o altre costruzioni fuori dalla linea di gocciolamento degli alberi
  - ✓ al riparo da atti di vandalismo o danni accidentali
  - ✓ ad almeno 50 metri da un semaforo o da una intersezione di traffico
  - ✓ ad almeno 50 metri da distributori di carburante, tunnel stradali, parcheggi, sfiati di sistemi di riscaldamento o di ventilazione
  - ✓ non in prossimità di lavori di costruzione se previsti durante i periodi di misura, o dove sono probabili lavori di manutenzione
  - ✓ non in una via in cui sono previsti grandi cambiamenti nel traffico
- lontano (almeno 300 metri) da cantieri temporanei di qualsiasi tipo

# 8. Posizionamento dei campionatori

PROGETTO CLEANAIR@SCHOOL - SCHEDA DI IDENTIFICAZIONE SITO		
Città	Scuola	Via/piazza/Viale
Mappa digitale della locazione per ciascun sito scelto		Mappa complessiva dell'area di studio con i siti selezionati
Identificativo sito: ( es. RM-S001-E)		Coordinate geografiche in gradi decimali:
Foto digitale dei paraggi vista NORD		Foto digitale dei paraggi vista EST
Foto digitale dei paraggi vista SUD		Foto digitale dei paraggi vista OVEST
Classificazione macrosito: es. traffico/industriale/fondo		
Distanza lineare dal bordo della strada più vicina (metri)		
Distanza lineare dal centro della carreggiata più vicina (metri)		
Stima dei flussi di traffico medi giornalieri (veicoli totali/giorno)		
Distanza lineare dalla strada ad alti flussi di traffico più vicina (> 10.000 veicoli/giorno) se non coincidente con la strada più vicina		
Distanza lineare dalla fermata autobus più vicina		
Distanza lineare dal parcheggio ad alta frequentazione più vicino		

## 8. Posizionamento dei campionatori

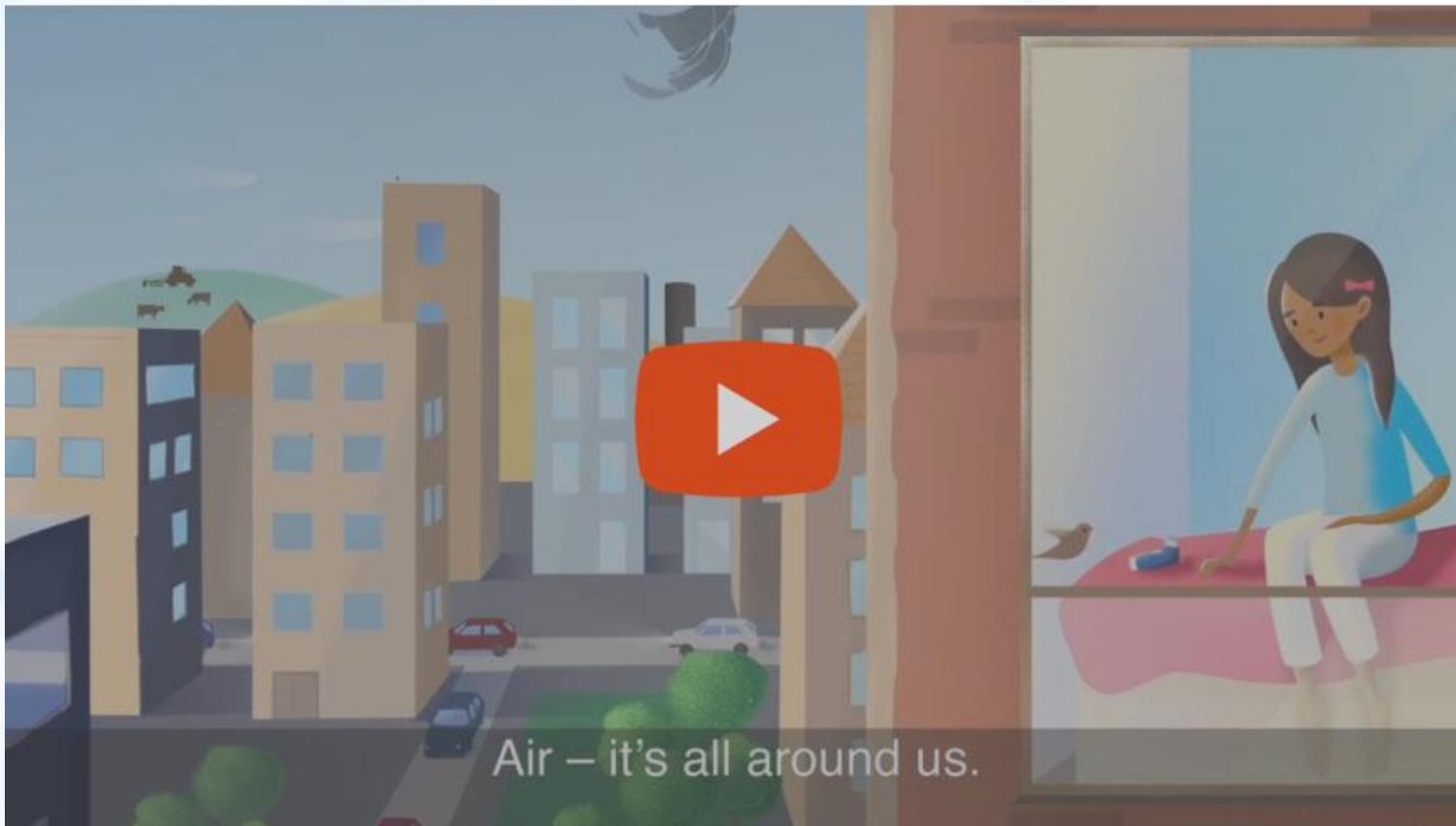
Al momento del posizionamento si deve compilare la scheda di campionamento, registrando l'ora di inizio esposizione



PROGETTO CLEANAIR@SCHOOL			
SCHEMA DI CAMPIONAMENTO			
Città	Scuola	Via/piazza/Viale	
ID SITO:			
ID CAMPIONE:			
Data inizio esposizione:			
Ora inizio esposizione:			
Data fine esposizione:			
Ora fine esposizione:			
Campione integro alla fine dell'esposizione:		Sì	No
Se NO, descrivere brevemente			
Campione danneggiato durante il recupero:		Sì	No
Se Sì, descrivere brevemente			
NOTE: aggiungere eventuali note relative a fatti rilevanti accaduti durante i giorni di misura quali ad esempio: lavori stradali, incendi nelle vicinanze, traffico particolarmente intenso rispetto alla normalità per scioperi, manifestazioni ecc.			

## 9. PILLOLA DI RIFLESSIONE

L'aria - è ovunque intorno a noi.



CleanAir@School

## 9. PILLOLA DI RIFLESSIONE

### L'aria - è ovunque intorno a noi.

"Air - it's all around us. It's what we breathe, and it's vital to our health and well-being. Economic activities, such as transport, industry and agriculture, release air pollutants, harmful to the environment and human health."

**Key words/Parole chiave per la comprensione del filmato :**

- ✓ Air = Aria;
- ✓ Air pollution = Inquinamento atmosferico;
- ✓ Clean Air = Aria pulita;
- ✓ Cities = Città ;
- ✓ Analyze data = Analizzare dati;
- ✓ Health = Salute;
- ✓ Man = Uomo;
- ✓ Environment = Ambiente;
- ✓ Harmful = Nocivo.

# CleanAir@School

Grazie per l'attenzione!

Arrivederci al prossimo incontro