

# STiMA WiFi

Stazione di monitoraggio ambientale



Citizen Science  
Progetto RMAP  
La Stazione STiMA

# Citizen science



Citizen Science  
Progetto RMAP  
La Stazione STiMA

# Citizen Science (la scienza di tutti)

*“lo sviluppo di concetti di cittadinanza scientifica ponendo in primo piano la necessità di aprire al pubblico la scienza e ai processi delle regole scientifiche”*

*Alan Irwin[1]*

## Citizen Science (la scienza di tutti)

*“lo sviluppo di concetti di cittadinanza scientifica ponendo in primo piano la necessità di aprire al pubblico la scienza e ai processi delle regole scientifiche”*

*Alan Irwin[1]*

*“attività scientifica condotta da membri del pubblico indistinto in collaborazione con scienziati o sotto la direzione di scienziati professionisti e istituzioni scientifiche”*

*Oxford English Dictionary*

## Citizen science **Livelli di coinvolgimento**

1. **CONTRIBUTIVO**: cittadino si mette a disposizione per osservazione, misurazione

## Citizen science **Livelli di coinvolgimento**

1. **CONTRIBUTIVO**: cittadino si mette a disposizione per osservazione, misurazione
2. **COLLABORATIVO**: cittadino si mette a disposizione per: osservazione, misurazione, semplice analisi

## Citizen science Livelli di coinvolgimento

1. CONTRIBUTIVO: cittadino si mette a disposizione per osservazione, misurazione
2. COLLABORATIVO: cittadino si mette a disposizione per: osservazione, misurazione, semplice analisi
3. CONDIVISO: cittadino collabora con scienziato alla definizione delle prime fasi del progetto

## Citizen science Livelli di coinvolgimento

1. **CONTRIBUTIVO**: cittadino si mette a disposizione per osservazione, misurazione
2. **COLLABORATIVO**: cittadino si mette a disposizione per: osservazione, misurazione, semplice analisi
3. **CONDIVISO**: cittadino collabora con scienziato alla definizione delle prime fasi del progetto
4. **COMPLETAMENTE INTEGRATO**: cittadino collabora con scienziato a tutte le fasi del progetto

## Citizen science Qual è il valore della Citizen Science?

SCIENTIFICO: democratizzazione scienza, **monitoraggio a basso costo**, elevato numero di dati su larga scala spazio-temporale

## Citizen science Qual è il valore della Citizen Science?

SCIENTIFICO: democratizzazione scienza, **monitoraggio a basso costo**, elevato numero di dati su larga scala spazio-temporale

SOCIALE: risoluzione collettiva dei problemi, rinnovata fiducia alle istituzioni e alla scienza, socializzazione e benessere

## Citizen science Qual è il valore della Citizen Science?

SCIENTIFICO: democratizzazione scienza, **monitoraggio a basso costo**, elevato numero di dati su larga scala spazio-temporale

SOCIALE: risoluzione collettiva dei problemi, rinnovata fiducia alle istituzioni e alla scienza, socializzazione e benessere

POLITICO: risoluzione di questioni sociali fortemente sentite dalle comunità locali

## Citizen science Qual è il valore della Citizen Science?

**SCIENTIFICO:** democratizzazione scienza, **monitoraggio a basso costo**, elevato numero di dati su larga scala spazio-temporale

**SOCIALE:** risoluzione collettiva dei problemi, rinnovata fiducia alle istituzioni e alla scienza, socializzazione e benessere

**POLITICO:** risoluzione di questioni sociali fortemente sentite dalle comunità locali

**EDUCATIVO:** sensibilizzazione cittadini alle problematiche ambientali, nuovi modi di fare scuola

# Citizen science L'altra faccia della medaglia

Non è tutto rose e fiori

- qualità delle osservazioni
- rispetto dei protocolli di raccolta dati
- scarsa partecipazione (dopo innamoramento iniziale)
- etica e privacy
- costi di gestione (non solo economici) della rete di partecipanti

## Citizen science Qual è il valore della Citizen Science?

La citizen science contribuisce ad un libero accesso alla conoscenza attraverso

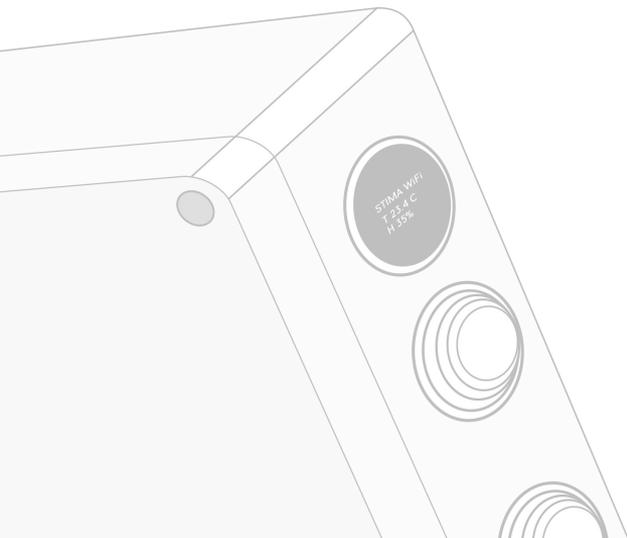
- OPEN DATA
- OPEN SOURCE SOFTWARE
- OPEN SOURCE HARDWARE

(dati e tecnologia liberamente accessibili)

La rete RMAP mira a favorire sia la collaborazione a più livelli che l'accesso alla conoscenza.

# RMAP

Rete di Monitoraggio Ambientale Partecipativa



Citizen Science  
Progetto RMAP  
La Stazione STiMA

# Rete di Monitoraggio Ambientale Partecipativa

## Scopi del progetto

- raccogliere dati ambientali;
- sensibilizzare scuole e cittadinanza sulla tutela dell'ambiente;
- progettare strumenti di misura ed una infrastruttura di raccolta dati;

# Rete di Monitoraggio Ambientale Partecipativa

## Stazione di Monitoraggio

- Strumento autocostruito che trasmette periodicamente i campionamenti ad un server centrale.
- Usa una connessione wifi per comunicare con il server centrale
- Espone un'interfaccia per l'accesso diretto ai dati raccolti.
- Il software operativo(firmware) è rilasciato con licenza open source, GPL.

# Rete di Monitoraggio Ambientale Partecipativa

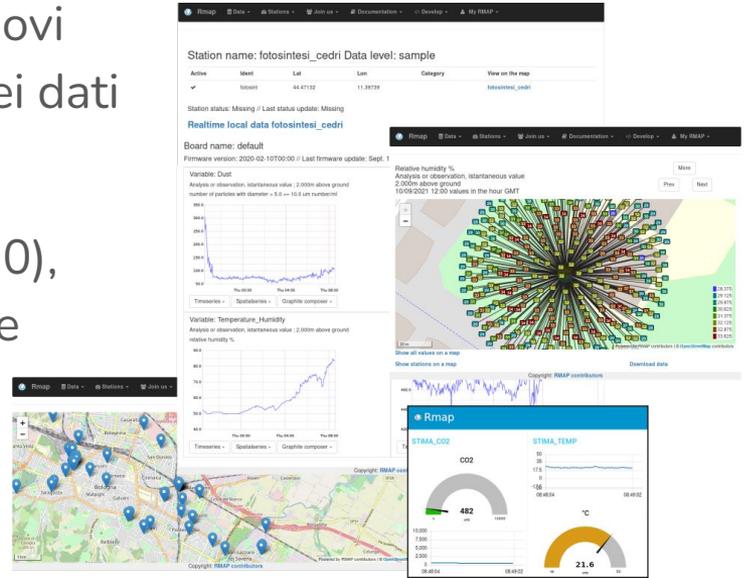
## Server RMAP

- Raccoglie dati ottenuti dalle stazioni installate sul territorio,
- li elabora e li rende disponibili per ulteriori elaborazioni.
- Si interfaccia anche a stazioni meteo differenti da quelle del progetto
- Il software operativo è rilasciato con licenza open source GPL
- I dati sono rilasciati con licenza libera CC-BY-4.0

# Rete di Monitoraggio Ambientale Partecipativa

È possibile usare i più diffusi linguaggi di programmazione, anche visuali, per costruire nuovi dispositivi e programmi per la visualizzazione dei dati o per condurre esperimenti [5]

I dati raccolti, distribuiti con licenza libera (CC 4.0), sono a disposizione di chi voglia usarli per capire meglio l'ambiente in cui viviamo



# STiMA WiFi

Stazione di monitoraggio ambientale



Citizen Science  
Progetto RMAP  
La Stazione STiMA

# La Stazione STiMA

Approfittiamo del tempo rimanente per una breve disamina dei principi di funzionamento dei sensori selezionati per la stazione.

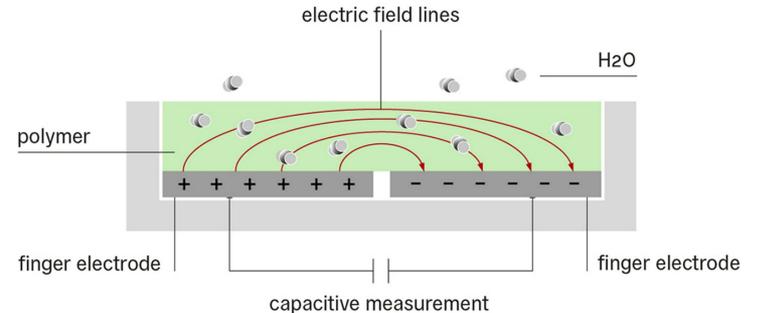
Illustreremo le diverse componenti della stazione durante il prossimo appuntamento



# Sensirion SHT85 Sensore Umidità & Temperatura

Il sensore di umidità non è altro che un condensatore il cui dielettrico è composto da un polimero che assorbe e rilascia acqua in proporzione all'umidità relativa dell'ambiente in cui opera.

L'acqua altera la capacità del condensatore, che può essere valutata con un semplice circuito elettronico. [3]



# Sensirion SHT85 Sensore Umidità & Temperatura

[4] I transistor CMOS hanno la deprecabile caratteristica di variare il guadagno di corrente in base alla temperatura in cui si trovano ad operare secondo una curva caratteristica (della specifica configurazione di sensori) che può essere misurata, a parità di corrente in ingresso per stabilire la temperatura dell'ambiente in cui il sensore opera.

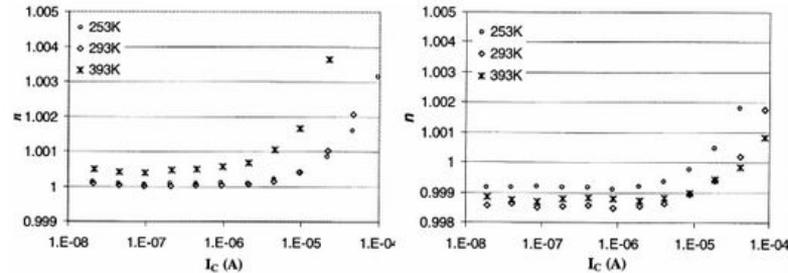


Fig. 7. The effective emission coefficient at three temperatures for 0.7- and 0.5- $\mu$ m CMOS.

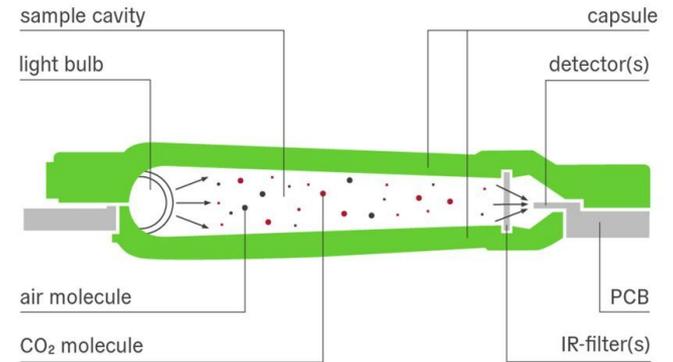
# Sensirion SCD30 Sensore CO<sub>2</sub> (non dispersive infrared)

Il sensore di CO<sub>2</sub> funziona sfruttando la tecnologia NDIR.

Un laser infrarosso emette una radiazione con una lunghezza d'onda di 4.26-micron (che è nella banda di assorbimento della CO<sub>2</sub>) in un ambiente di test. Un ricevitore, dalla parte opposta della camera di acquisizione misura gli infrarossi non assorbiti durante il tragitto per effettuare la misura.

È il sistema più usato per misurare la CO<sub>2</sub>

Effetto serra in a box.

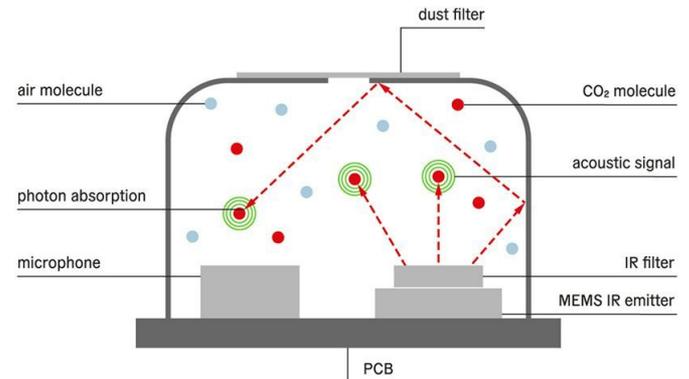


# Sensirion SCD40 Sensore CO<sub>2</sub> (Photo Acoustic Sensor)

Una tecnologia alternativa proposta da Sensirion, che permette sensori più compatti e, a detta loro, più precisi.

Usa sempre una fonte a infrarossi con lunghezza d'onda di 4.26-micron (riga caratteristica della CO<sub>2</sub>) ma fa leva su un principio diverso. Le molecole di gas eccitate dalla fonte luminosa, vibrano e influenzano la pressione all'interno di una struttura rigida. Variazione di pressione che può essere valutata usando un microfono.

Tecnica proprietaria senza ulteriori indicazioni  
(ad ora)

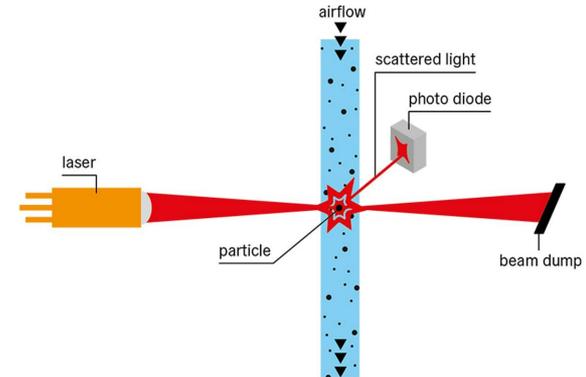


# Sensirion SPS30 Sensore Polveri Sottili (scatter beam)

Anche questa volta il metodo è concettualmente semplice.

Un laser con lunghezza d'onda adeguata, è intercettato da un flusso d'aria che porta in sospensione le particelle di particolato che intendiamo misurare.

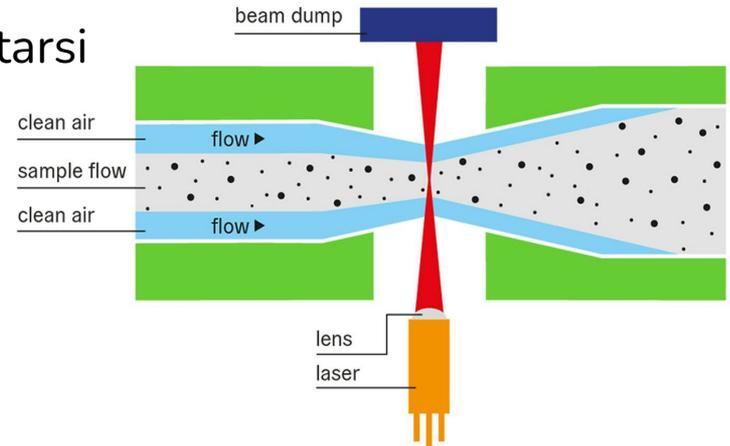
Un diodo, in posizione defilata, misura la luce diffusa e calcola una stima delle particelle sospese nel flusso d'aria esaminato.



# Sensirion SPS30 Sensore Polveri Sottili (scatter beam)

Il problema più grosso, a parte capire la natura ondulatoria della luce, consiste nel mantenere puliti emettitore e ricevitore che si troverebbero costantemente immersi in un ambiente ostile (e bisognosi di manutenzione e pulizia).

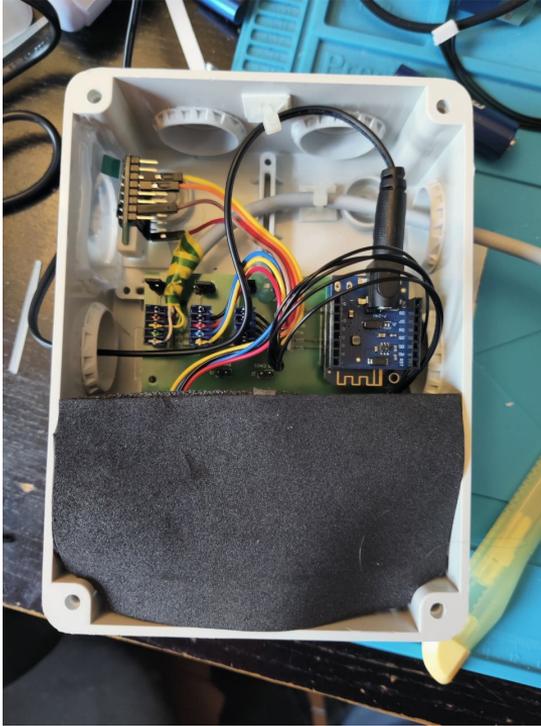
Un flusso lamellare (semplifichiamo) di aria pulita filtrata impedisce al particolato di depositarsi e ridurre la precisione del sensore nel tempo.



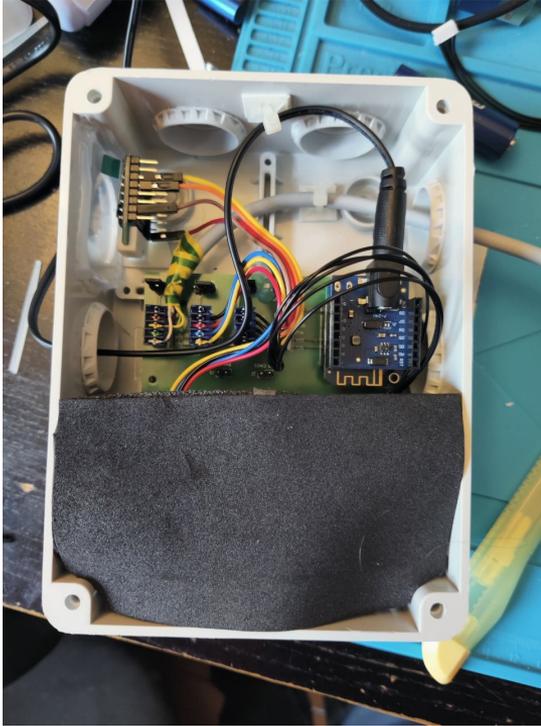
# Sensirion SPS30 Sensore Polveri Sottili (scatter beam)

<https://www.mistywest.com/posts/teardown-sensirion-particle-matter-sensor/>

# STiMA WiFi

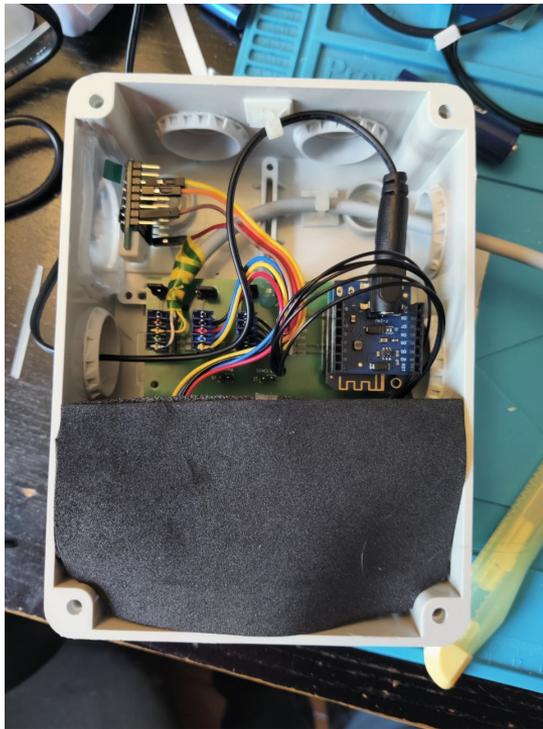


# STiMA WiFi



Hic sunt leones?

# STiMA WiFi



Hic sunt leones?



# Riferimenti bibliografici

[1] Alan Irwin (1995). *Citizen Science: a study of people, Expertise and Sustainable Development*. Routledge.

<https://www.jstor.org/stable/689835>

[2] No PhDs needed: how citizen science is transforming research <https://www.nature.com/articles/d41586-018-07106-5>

[3] Sensirion Patented Technology <https://sensirion.com/products/technology/>

[4] Rilevazione della temperatura via transistor CMOS

[https://www.researchgate.net/publication/222117059\\_Temperature\\_characteristics\\_of\\_bipolar\\_transistors\\_fabricated\\_in\\_CMOS\\_technology](https://www.researchgate.net/publication/222117059_Temperature_characteristics_of_bipolar_transistors_fabricated_in_CMOS_technology)

[5] Documentazione progetto Rmap <https://doc.rmap.cc>