

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FIRENZE
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
TESI DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA INFORMATICA

Progettazione e sviluppo di componenti per la piattaforma
AirQino dedicata al monitoraggio della qualità dell'aria

Candidato
Edoardo D'Angelis



Relatori
Prof. Andrew D. Bagdanov
Prof. Pietro Pala

Correlatori
Dott. Walter Nunziati
Dott.ssa Alice Cavaliere

Anno Accademico 2020/2021

Contesto

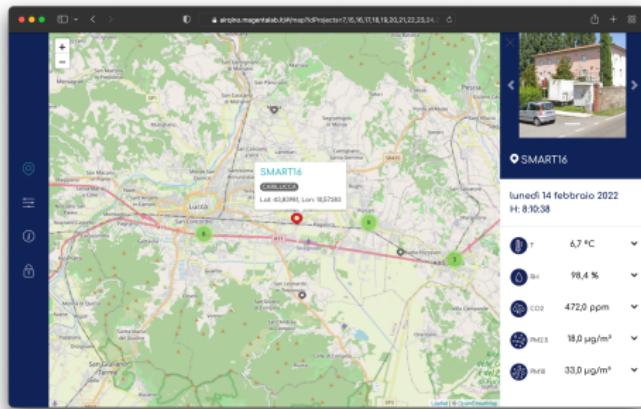
L'inquinamento atmosferico è uno dei principali problemi che interessano le aree urbanizzate.

- ▶ Problemi di salute causati dall'esposizione a lungo termine a sostanze nocive (PM, NO₂, CO₂, O₃)
- ▶ Il monitoraggio è essenziale per la tutela della salute pubblica
 1. Con reti regionali di rilevamento fisse gestite da ARPA (DLgs. n.155 del 13/08/2010)
 2. Con nuove reti di sensori *low cost* ad alta portabilità per l'acquisizione di misure aggiuntive, anche a minor precisione (es. **AirQino**)

La piattaforma AirQino (1/3)



- ▶ Monitoraggio ambientale ad alta precisione
- ▶ Configurabile ed estendibile



<https://airqino.magentaLab.it>

La piattaforma AirQino (2/3)

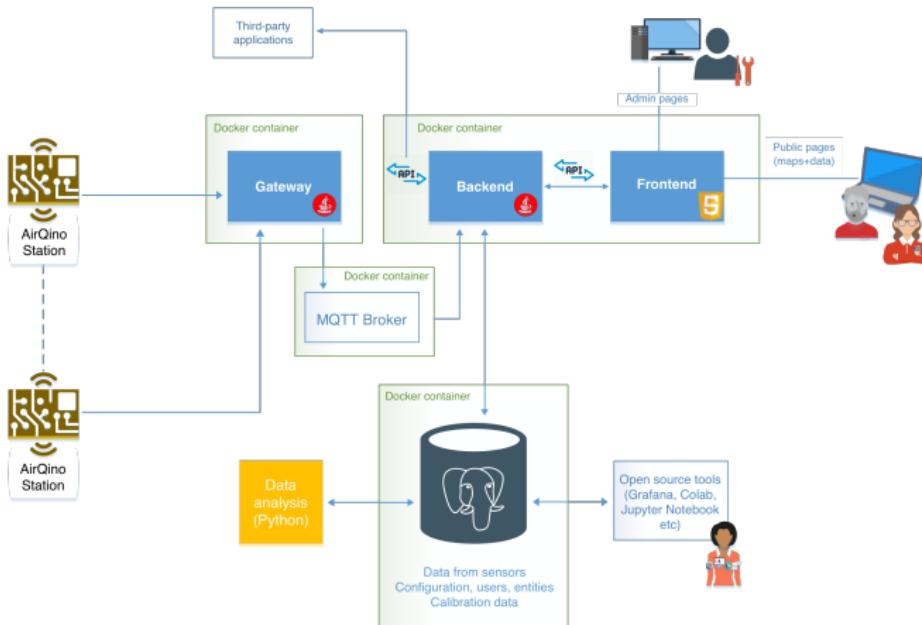
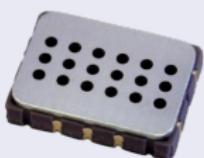


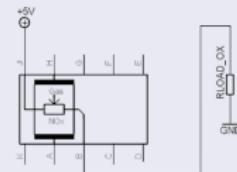
Figura: Architettura della piattaforma

La piattaforma AirQino (3/3)

MiCS-2714 per NO₂



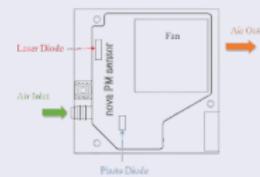
(a) Sensore



(b) Circuito

- ▶ Di tipo MOS
- ▶ Basato su ossidoriduzione
- ▶ Uscita in *counts*

SDS011 per PM_{2.5} e PM₁₀



(c) Sensore

(d) Componenti

- ▶ Basato su principio di diffusione ottica
- ▶ Uscita in $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- ▶ Più costoso

Obiettivi

- ▶ Sviluppi tecnologici alla piattaforma
 - 1. Miglioramento dell'**affidabilità** dei dati provenienti dai sensori
 - 2. Riduzione dei **tempi di risposta** dal database
- ▶ Studio e confronto tra diverse tecniche volte a migliorare l'accuratezza del processo di **calibrazione** dei sensori (sia NO₂ che PM)
- ▶ Sviluppo di un'**interfaccia web** per facilitare la calibrazione massiva di centraline

Replica del database (1/2)

Replica del database (2/2)

Ottimizzazione di query temporali (1/2)

Ottimizzazione di query temporali (2/2)