

# ido

PROJECT WOW NATURE - JUN 21

# SEMESTER REPORT

per ulteriori informazioni scrivere a:  
[contact@wiseair.vision](mailto:contact@wiseair.vision)



wow nature®

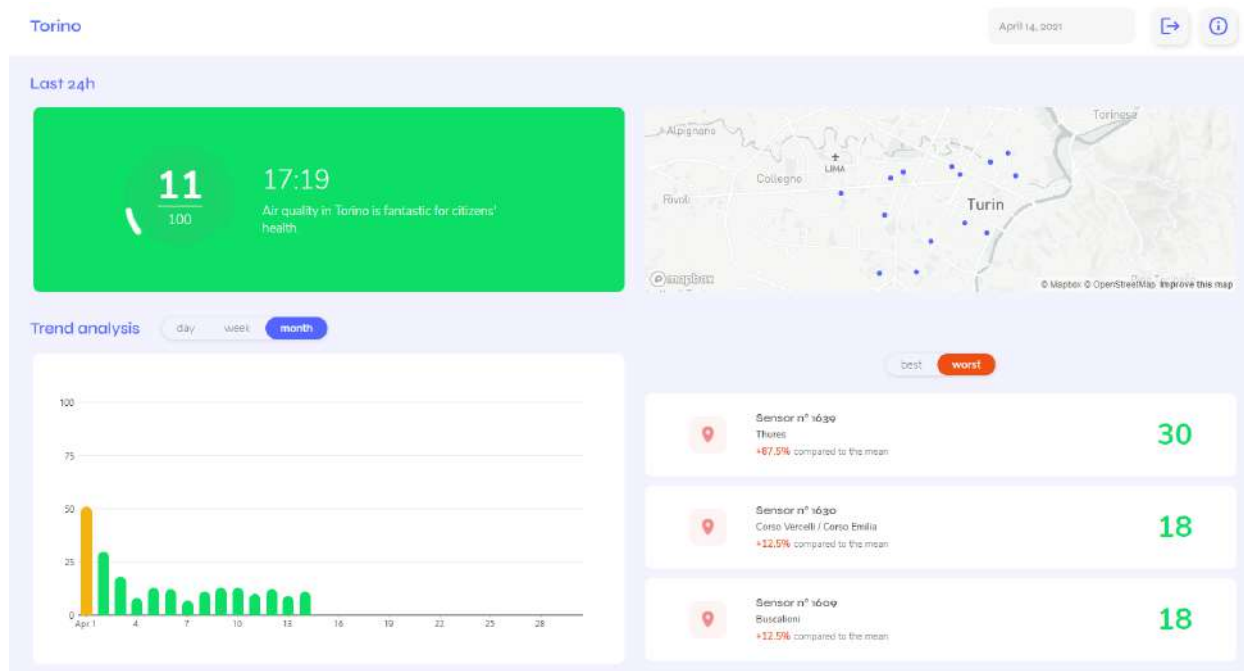
wiseair

# 1. Presentazione Wiseair

La missione di Wiseair è di permettere a tutti nel mondo di respirare **aria pulita**. Crediamo che un problema che non si può misurare sia un problema che non si può risolvere, quindi lavoriamo per consentire a comuni, cittadini e imprese di misurare e conoscere la qualità dell'aria, creando dati e **informazioni actionable** e **solution-oriented**, e generando consapevolezza.

La nostra soluzione si chiama *ido*. E' una piattaforma di **monitoraggio della qualità dell'aria full-stack**, che va dalla distribuzione di sensori sul territorio e la data analysis fino alla data visualization e supporto al decision-making.

**Decine di municipalità** in tutta Italia stanno già utilizzando *ido* per guidare le proprie politiche di sviluppo territoriale sostenibile. Abbiamo realizzato progetti di *citizens science* in tutte le più grandi città italiane (Milano, Torino, Roma). Stiamo collaborando con le **principali agenzie governative** italiane per portare avanti campagne di validazione orientate ad integrare le nostre soluzioni e a migliorare i nostri modelli.



## 2. Descrizione dei sensori e dati raccolti

La campagna sperimentale è stata condotta utilizzando come principale fonte di dati i device “Arianna” che sono stati distribuiti sul territorio. I device “Arianna” sono dei device ingegnerizzati e prodotti da Wiseair in grado di rilevare e comunicare i seguenti dati ambientali:

- **Particolato atmosferico**, nello specifico PM10, PM4, PM2.5, PM1;
- **Temperatura**;
- **Umidità**.

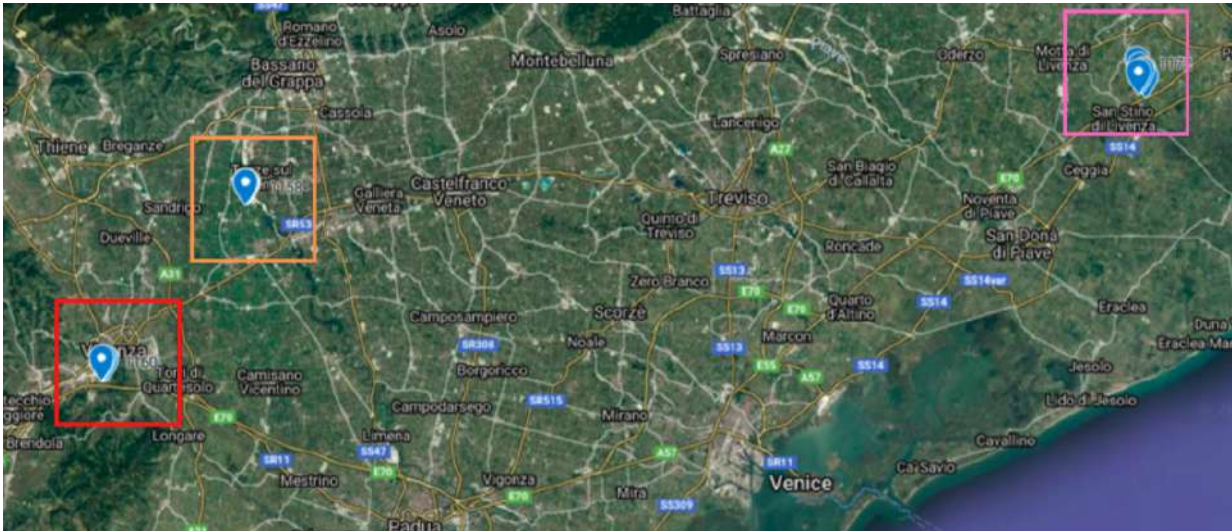
Per il monitoraggio del particolato, i sensori Arianna implementano al loro interno il **sensore laser-scattering SPS30**. Si tratta di un sensore di ultima generazione realizzato dall'azienda svizzera Sensirion, leader nel settore della sensoristica. Il sensore SPS30 viene calibrato direttamente in fabbrica ed è dotato di un sistema di auto-pulizia che ostacola il deterioramento della qualità della misura nel tempo.

Il sensore SPS30 è l'unico sensore low-cost disponibile sul mercato ad aver ricevuto la **certificazione MCERTS** emessa dalla Sira Certification Cerfice, uno degli enti certificatori di riferimento in Europa. Per la suddetta certificazione il sensore è stato testato per 4 mesi in ambiente urbano, dimostrando che il sensore può essere impiegato per misurazioni qualitative **senza necessità di calibrazione** dedicata sul posto, ma basandosi unicamente sulla calibrazione di fabbrica, svolta con strumenti di riferimento con tecnologia gravimetrica analoga a quella utilizzata dalle stazioni delle agenzie regionali (TSI DustTrak™ DRX 8533 Ambient Mode e TSI OPS 3330).



### 3. Posizione dei sensori

I sensori sono stati collocati in tre diversi boschi nel Nord-Est italiano. Il Bosco del Ponte del Quarelo (in rosso), il Bosco Limite (in giallo) e il Bosco di Bandiziol e Prassaccon (in rosa).



MAPPA INTERATTIVA

#### Il Bosco del Ponte del Quarelo

Il bosco è costeggiato a Sud dall'Autostrada A4, e si trova ad Est di Vicenza.

#### Il Bosco Limite

Il bosco è costeggiato a Ovest dalla Strada Provinciale 51 (probabile sorgente di inquinamento). La zona Nord del bosco è occasionalmente usata per grigliate e barbecue, ed è stata interessata da lavori nei mesi di Gennaio e Febbraio.

#### Il Bosco di Bandiziol e Prassaccon

Il bosco è costeggiato a Sud dall'Autostrada A4 (probabile sorgente di inquinamento), e si trova nei pressi di San Stino di Livenza.

# 4. Analisi dei dati

## Obiettivo

L'obiettivo dell'esperimento è stimare l'influenza dei boschi sulla concentrazione di PM.

Le ipotesi che vogliamo verificare sono:

1. All'interno di un bosco la concentrazione di PM è minore rispetto all'esterno
2. Il bosco ha l'effetto di schermare da sorgenti lineari/puntiformi di inquinamento.

## Analisi Spaziale

Utilizziamo come singolo parametro che descriva sinteticamente le caratteristiche di un punto di interesse la **frazione di giorni con concentrazione sopra la media**. Questo parametro non è sensibile agli outlier (come il caso della media per esempio) e permette di confrontare sensori che hanno avuto periodi di misurazioni non perfettamente omogenei.

Per calcolarla abbiamo seguito i seguenti passaggi (per ogni bosco):

1. Calcolare la **media giornaliera** delle misure del bosco, per tutte le ore nell'esperimento.
2. Calcolare la **media giornaliera** delle misure di ogni sensore nel bosco.
3. Definire la quantità  $\Delta(s,t)$  come la **differenza tra la misura giornaliera del sensore e quella media del bosco** al giorno  $t$  del sensore  $s$ . Se tale quantità è maggiore di 0 significa che l'aria in quel punto era più sporca che nel resto del bosco. Se è minore di 0 significa che l'aria era più pulita.
4. Ogni sensore a questo punto ha una serie di differenze rispetto alla media del bosco. La metrica "frazione di giorni sopra la media" è la frazione di giorni in cui il sensore ha misurato un'aria peggiore rispetto alla media del bosco rispetto ai giorni totali in cui il sensore è stato attivo.

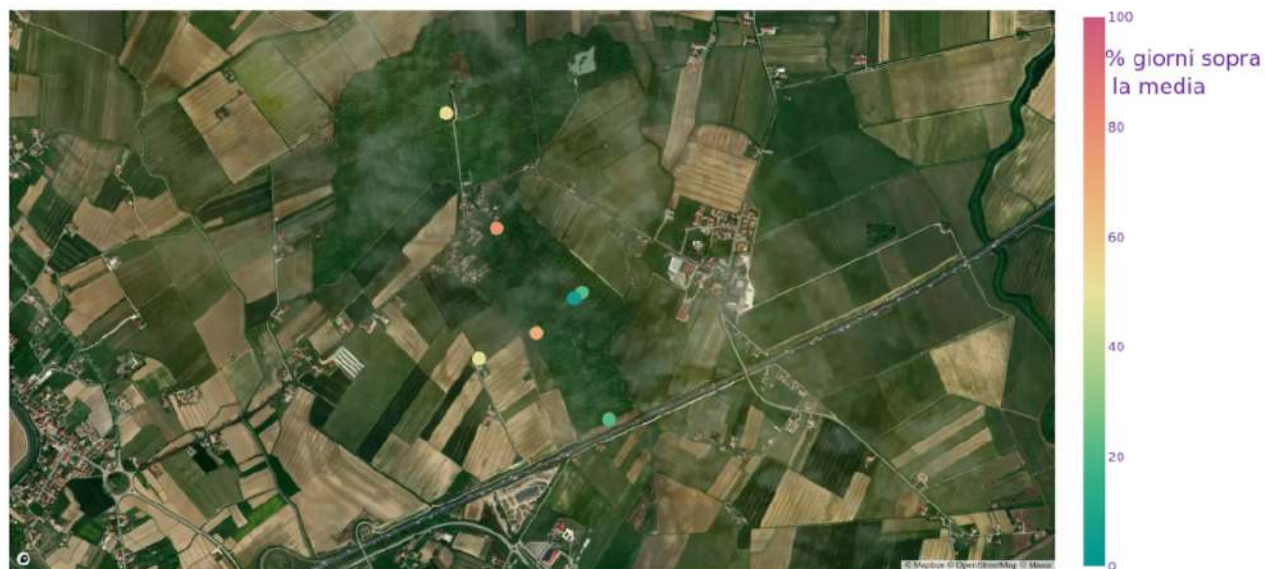
Bosco del ponte del Quarelo



Bosco Limite



Bosco di Prasadon



Dalle mappe possiamo osservare i seguenti fatti:

**Al bosco Limite** l'inquinamento cala allontanandosi dalla strada e dal limitare del bosco, coerentemente coi risultati ottenuti nelle sezioni "Differenze interno-esterno del bosco" e "Effetto schermante del bosco".

**Al bosco del Quarelo** possiamo osservare una lieve diminuzione dell'inquinamento spostandoci verso nord e verso est. Ciò sembra suggerire che anche l'area industriale a ovest del bosco sia una fonte di inquinamento. Alla luce di queste considerazioni, per via della forma del bosco non ci sono sensori non esposti, quindi il test sull'effetto schermante non ha senso se applicato come negli altri due boschi.

Tuttavia, possiamo osservare come la "frazione di giorni sopra la media" cali mano a mano che ci allontaniamo dalle sorgenti, e quindi mano a mano che interponiamo più alberi tra il punto di misura e la sorgente. Questo effetto si può quantificare con un semplice modello lineare, che ottiene un punteggio  $R^2$  pari a 0.46 (ovvero, c'è correlazione tra distanza e "frazione di giorni sopra la media").

**Al bosco di Prassaccon** possiamo notare un sensore che contraddice l'ipotesi che i sensori coperti misurino valori più bassi di quelli esposti:

- 1170, a sud, esposto all'autostrada, misura valori bassi

Per quanto riguarda il bosco di Prassaccon non possiamo quindi concludere nulla per quanto riguarda l'effetto schermante del bosco.

[ANALISI DI DETTAGLIO](#)

## 5. Conclusioni

Sulla base dei dati raccolti e delle analisi condotte possiamo concludere che:

Al bosco Limite osserviamo un **effetto schermante del bosco rispetto al particolato primario proveniente dalla strada, nonché aria più pulita all'interno del bosco rispetto al confine del bosco stesso**. Per il bosco Limite l'esperimento può essere considerato ancora più riuscito alla luce del fatto che ci sono diverse sorgenti di inquinamento che hanno agito in maniera intermittente (lavori, barbecue). A dispetto di queste sorgenti puntuali è stato possibile osservare un effetto schermante del bosco rispetto alla strada, che è quindi particolarmente marcato.

Al bosco del Quarelo **non c'è evidenza statistica per dire che l'aria all'interno del bosco sia più pulita che all'esterno; tuttavia, si può affermare che il bosco abbia un effetto schermante rispetto alle due sorgenti emmissive nei paraggi** (la zona industriale di Vicenza e l'autostrada).

Al bosco di Prassaccon è possibile affermare che **l'aria all'interno del bosco è più pulita che all'esterno del bosco. Non c'è però evidenza per affermare che il bosco abbia un effetto schermante rispetto alla sorgente emissiva che è l'autostrada**.