

Valutazione della qualità dell'aria a scala regionale e urbana: metodi di acquisizione e applicazioni

Davide Gallione, Nicole Mastromatteo, Vincenzo Vaccaro, Marina Clerico*

Dipartimento di Ingegneria dell'Ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture (DIATI) Politecnico Torino

*corresponding author: marina.clerico@polito.it


Keywords: inquinamento atmosferico, PM1, PM2.5, PM10, NO₂, qualità dell'aria, monitoraggio

La qualità dell'aria e l'inquinamento atmosferico rappresentano sfide serie in tutto il mondo. Negli studi di qualità dell'aria, le campagne di misurazione possono essere condotte attraverso stazioni fisse o mobili. Lo scopo principale della prima è aggiungere un punto di campionamento strategico alla rete fissa di monitoraggio urbano, mentre la seconda modalità rende possibile caratterizzare a scala regionale i diversi scenari possibili.

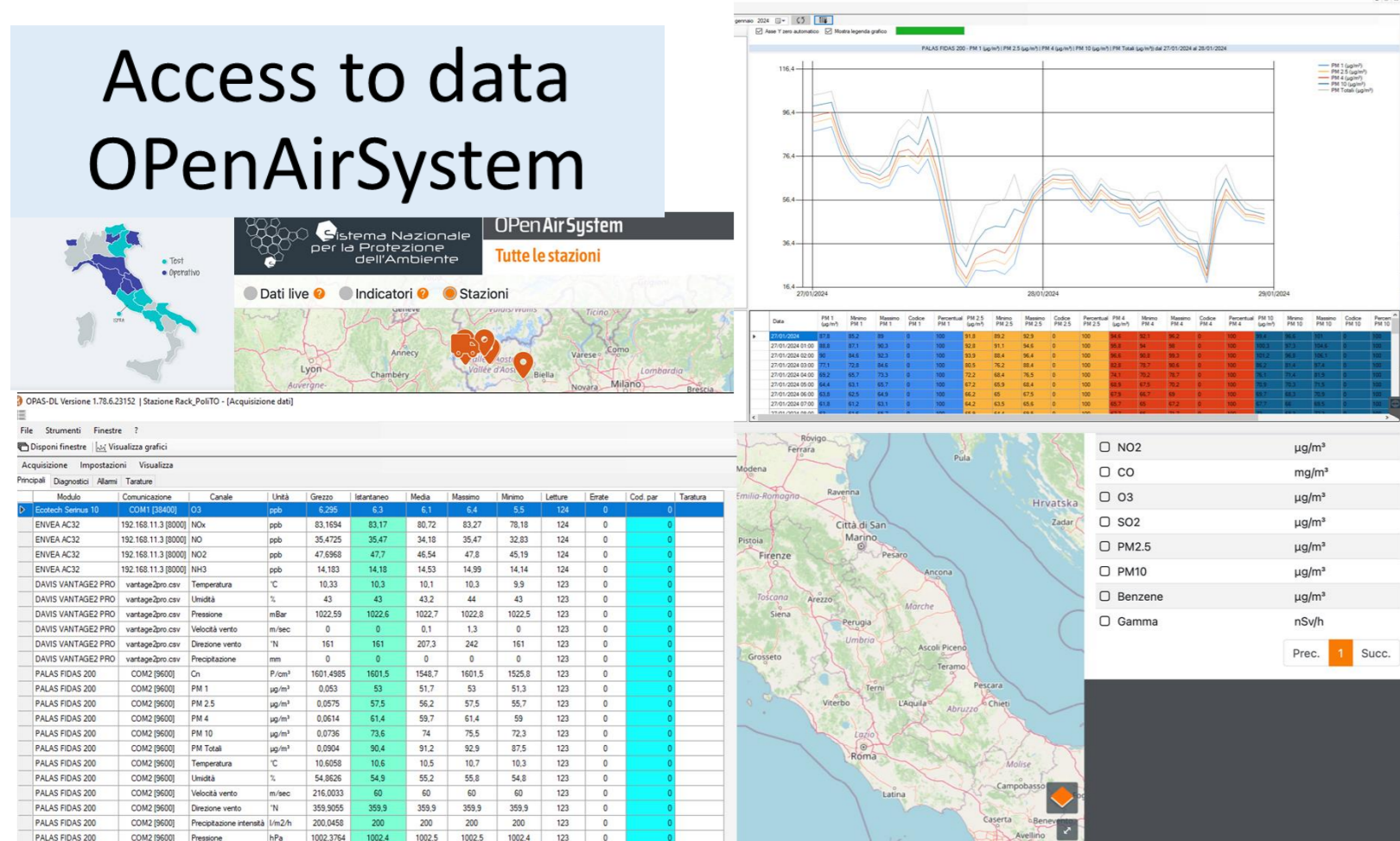


Fix Station Green-Roof POLITO

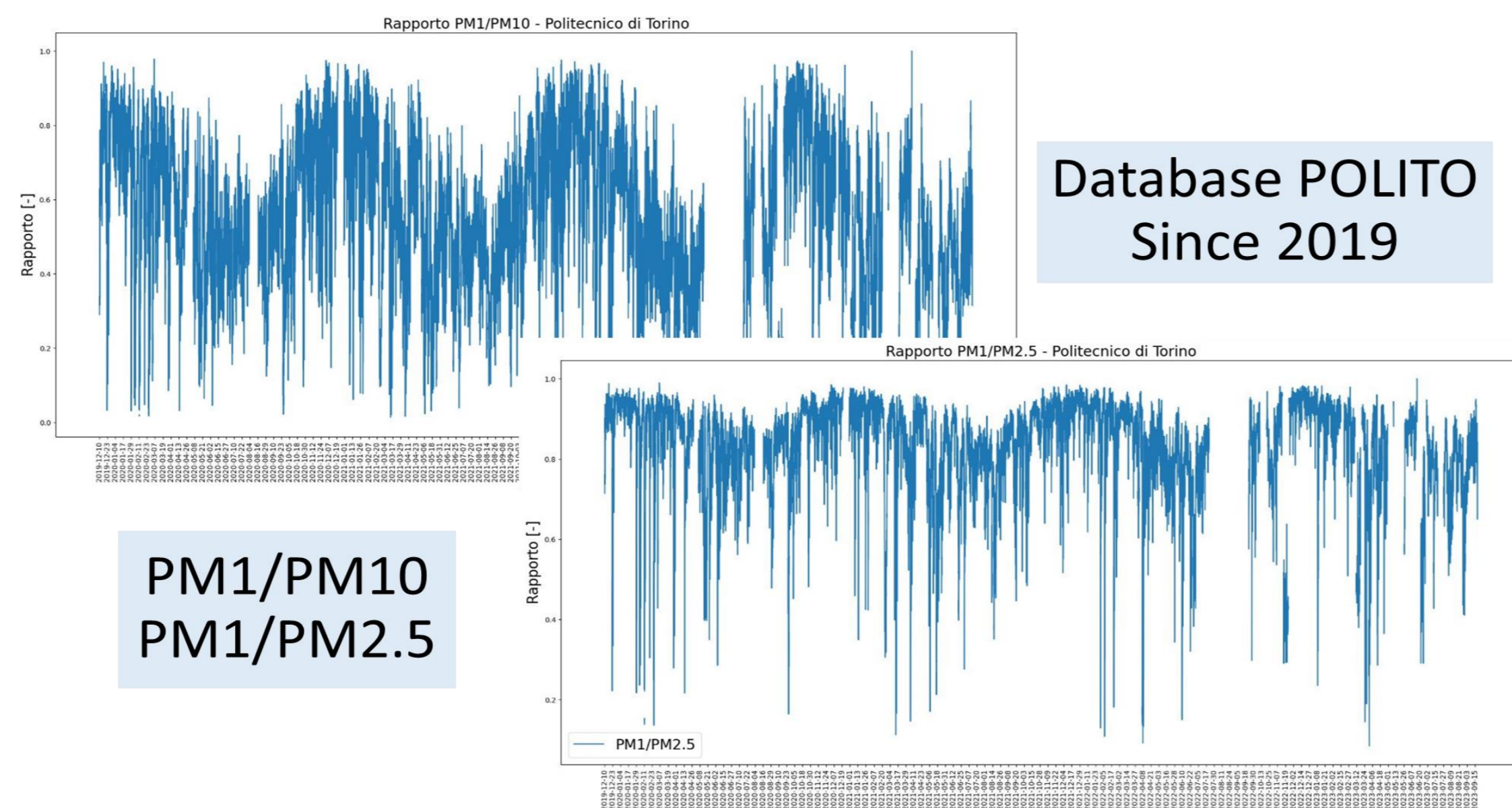
- Davis Vantage Pro 2: weather station
- Palas Fidas 200S: certified optical aerosol spectrometer
- Serinus 10: Ozone Analyser
- AC32e-CNH3: NOx analyzer (AC32e) plus NH3-NO converter



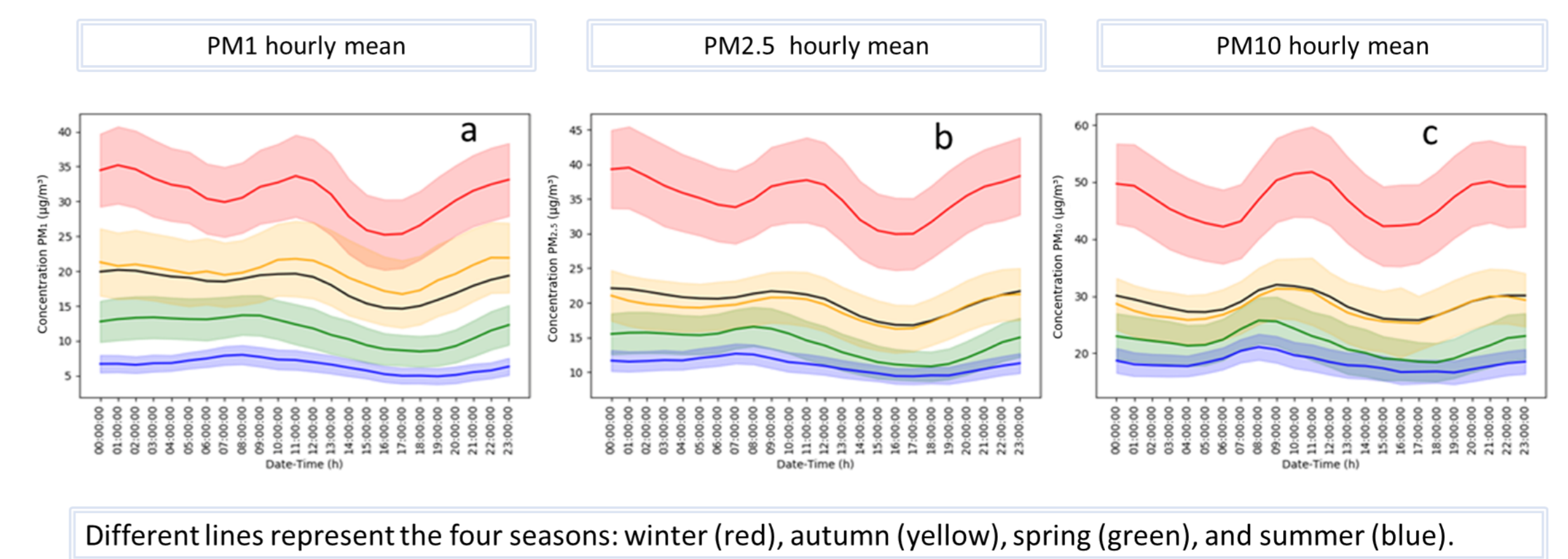
Access to data OPenAirSystem



Le strumentazioni utilizzate possono essere molto varie tra loro: stazioni fisse e mobili complesse, strumentazione certificata e di ricerca, campionatori passivi, micro-sensori. A seconda degli strumenti utilizzati la campagna di misura sarà caratterizzata da obiettivi e risoluzioni differenti. Ad esempio, attraverso la stazione di monitoraggio della qualità dell'aria fissa (CC-Green Roof Lab, DIATI - Politecnico di Torino) è stato possibile effettuare studi di elevata precisione, con un'alta risoluzione temporale, misurando i seguenti parametri: PM1, PM2.5, PM4, PM10, PTS, NO_x, NO₂, O₃, NH₃, temperatura, umidità relativa, intensità di pioggia, velocità e direzione del vento.




Database POLITO: Hourly mean variations



Attraverso dedicate strategie di elaborazione è stato possibile caratterizzare i vari parametri secondo un'alta risoluzione temporale che va dalla giornata all'anno solare. Sono stati compiuti diversi studi che hanno confrontato la stazione fissa al Politecnico di Torino (ambiente metropolitano) con scenari diversi tra loro: urbani, costieri e montani.

Campagna di misura Sardegna 2023: Moving Lab POLITO



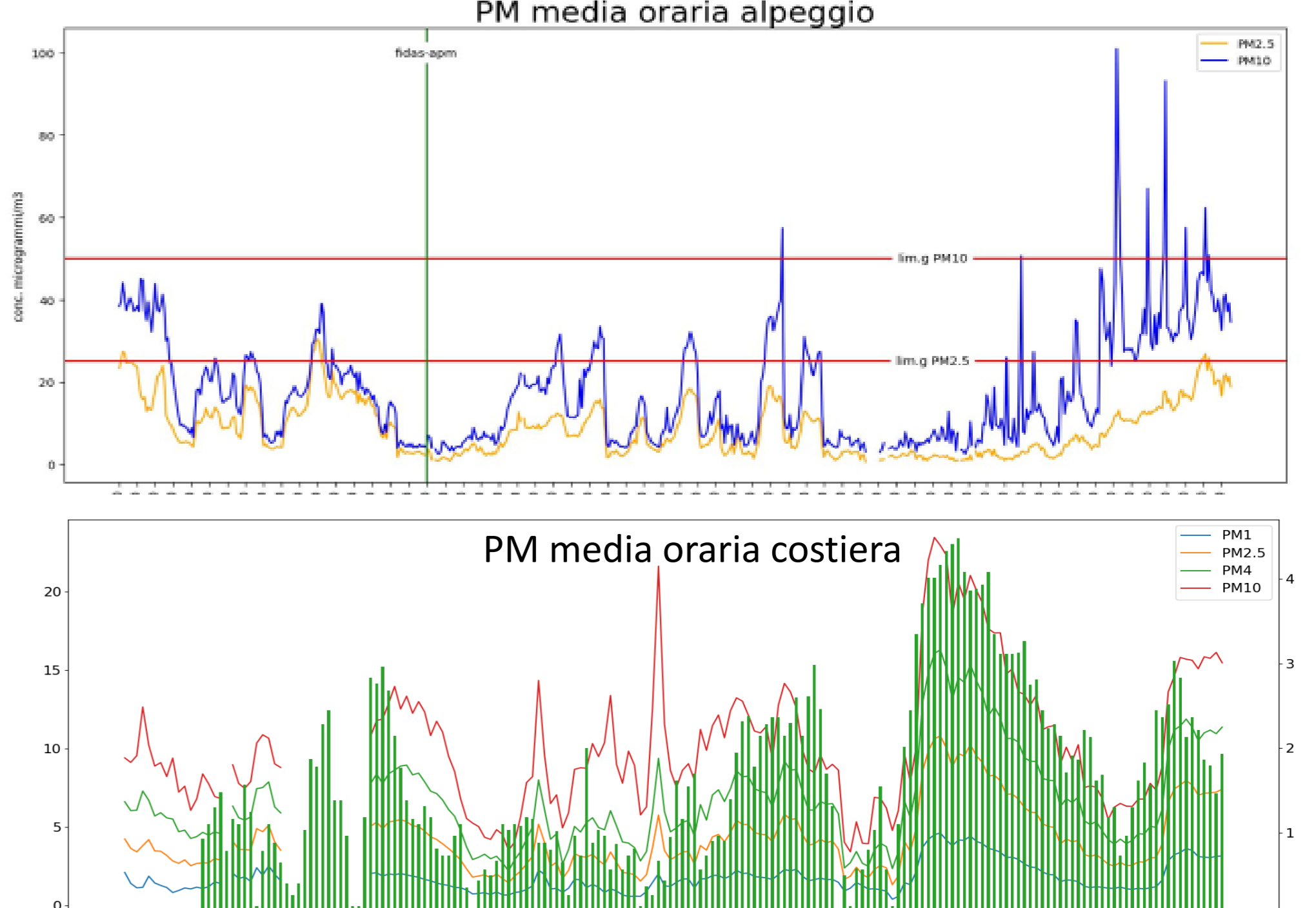
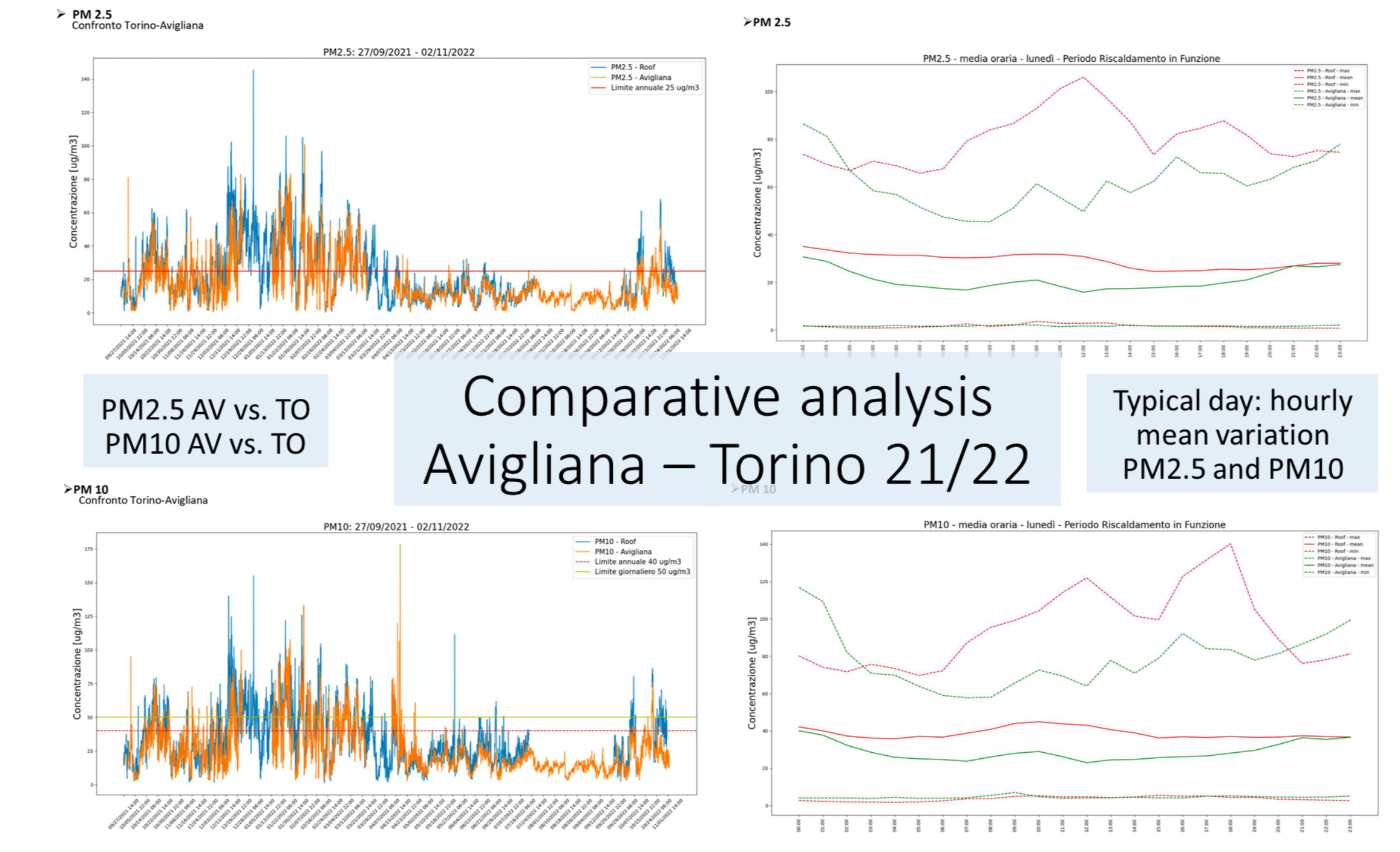
Mobile Laboratory for air pollution assessment

Measuring instruments:

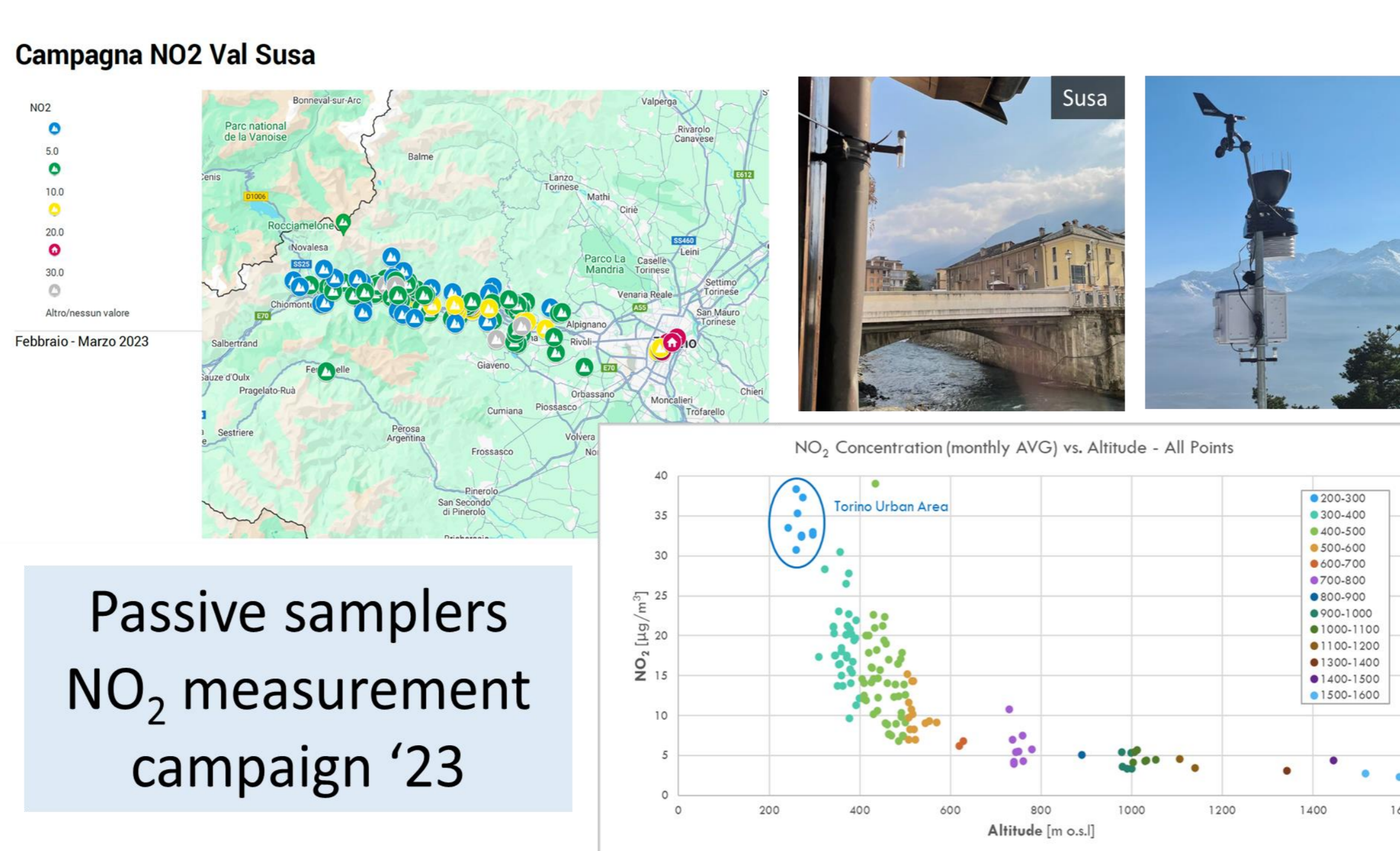
- Palas Fidas: certified optical aerosol spectrometer
- The LVS16 MicroPMS: airborne solid particle sampler
- Davis Vantage Pro 2: weather station
- Serinus 40: NOx Analyser
- Serinus 10: Ozone Analyser

Supporting technologies

- Photovoltaic system: max. 2,8 kW
- Storage energy system: max. 8 kW
- Storage data system: industrial computer
- Sampling system: vacuum pumps, sampling tubes and sampling heads
- Conditioning system: air conditioner

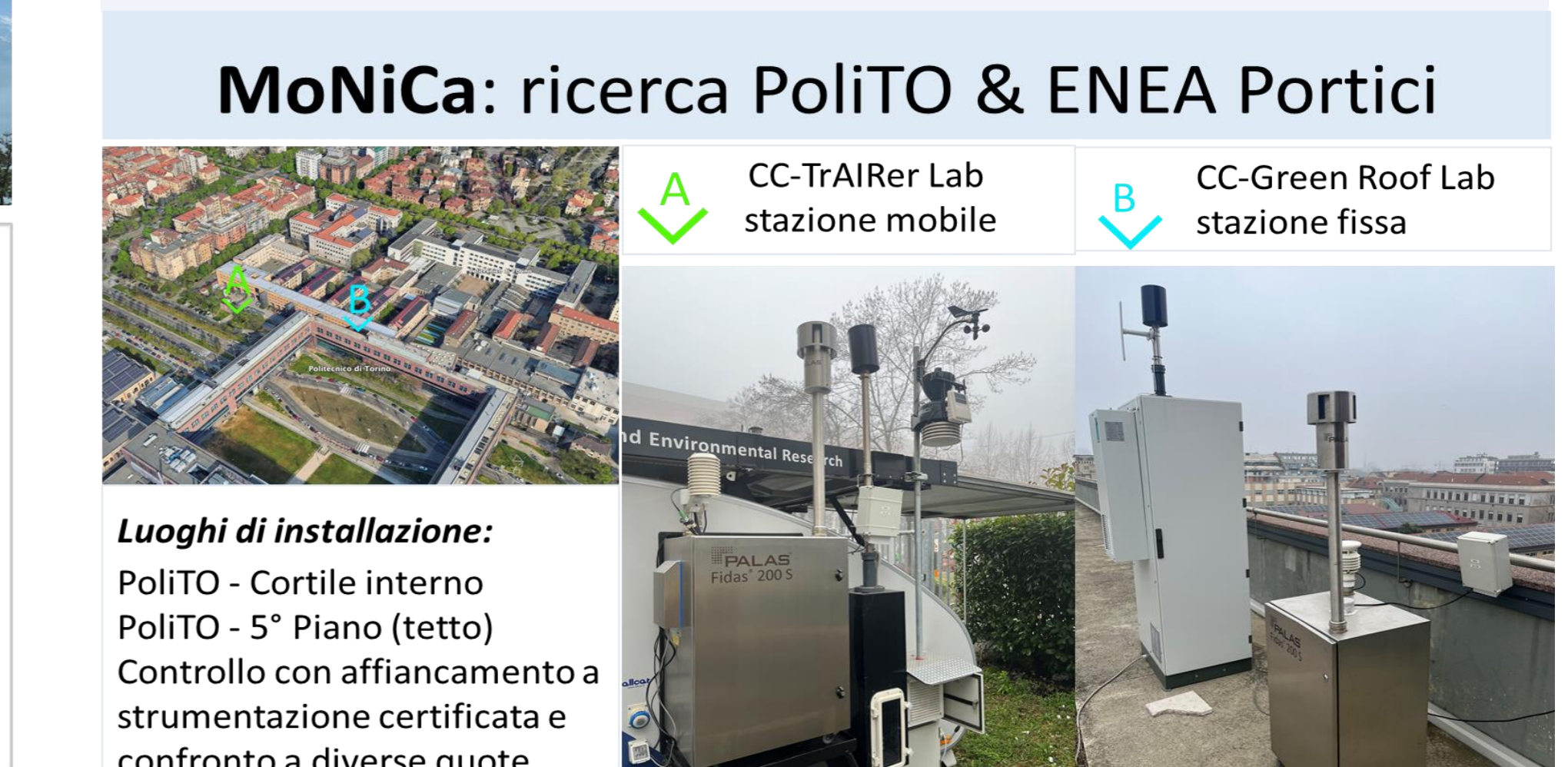


Per caratterizzare un'area più estesa sono stati utilizzati dei campionatori passivi che permettono di ottenere, in seguito ad un'analisi di laboratorio dedicata, la caratterizzazione di un parametro mediato nel tempo, in una determinata area. In particolare, nel 2023 è stata condotta una campagna di misura per l'NO₂ in un'area valliva alpina.

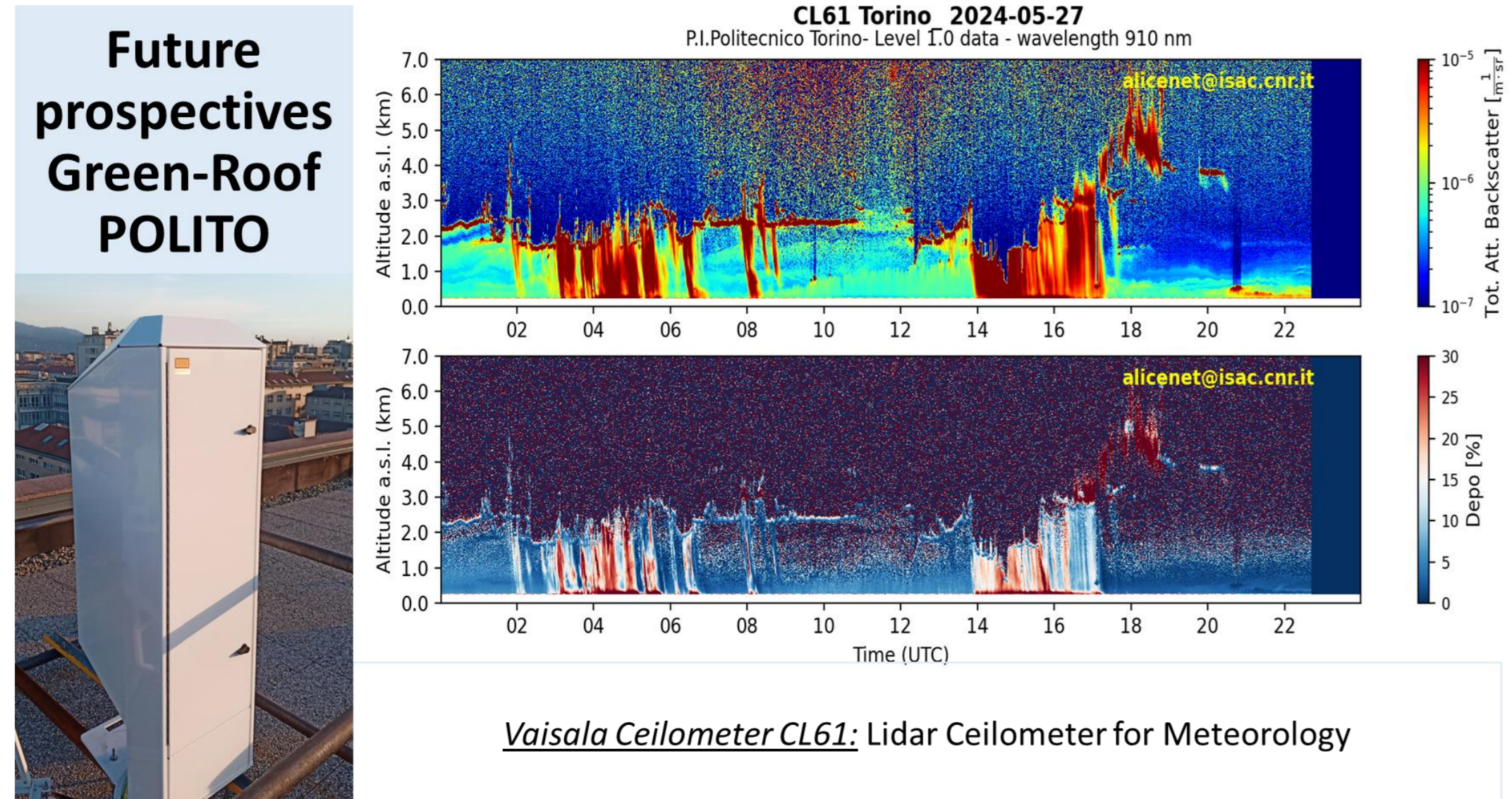


Micro-sensori a basso costo, gestiti nel tempo, permettono di infittire la rete di monitoraggio di qualità dell'aria.

MoNiCa: ricerca PoliTO & ENEA Portici



Luoghi di installazione:
POLITO - Cortile interno POLITO - 5° Piano (tetto)
Controllo con affiancamento a strumentazione certificata e confronto a diverse quote



Le metodologie applicate di misurazione hanno dimostrato una valida efficacia sia per monitoraggi a lungo termine, che per misurazioni puntuali e definite su singoli aspetti di ricerca. L'inserimento già in essere di un celiometro e un profilatore di temperatura nelle catene strumentali descritte permetterà un'ulteriore evoluzione della ricerca nello studio delle concentrazioni di inquinanti in aria.