

Integrazione di remote sensing e misurazioni in situ per l'analisi delle concentrazioni di PM per la qualità dell'aria nella città di Torino

Nicole Mastromatteo¹, Margherita Salviato¹, Davide Gallione¹, Alessandro Bracci², Francesca Barnaba²,
Davide Poggi¹ and Marina Clerico¹

¹DIATI Dipartimento di Ingegneria per l'Ambiente, il Territorio e le Infrastrutture, Politecnico di Torino;

²CNR-ISAC Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima, Roma

*Corresponding author: nicole.mastromatteo@polito.it

Keywords: qualità dell'aria, PM_{2.5}, PM₁₀, remote sensing, misure integrate.

Introduzione: La città di Torino, situata al margine occidentale della Pianura Padana, rappresenta da tempo uno dei principali hotspot di inquinamento atmosferico in Italia a causa della combinazione di fattori geografici, meteorologici e antropogenici. In questo contesto, la comprensione dei meccanismi che regolano l'accumulo e la dispersione del particolato atmosferico (PM) risulta fondamentale per supportare strategie efficaci di mitigazione e gestione della qualità dell'aria.

Il presente contributo propone un approccio integrato e multi-strumentale per l'analisi delle concentrazioni di PM a Torino, basato sulla sinergia tra misure in situ e tecniche di telerilevamento. Metodi: L'efficacia dell'approccio integrato è illustrata attraverso casi studio rappresentativi e diversi tra loro per meglio comprendere le diverse dinamiche. In particolare, vengono utilizzati i dati del contatore ottico Palas Fidas 200S, operativo dal 2019 presso il CC Green Roof Lab del Politecnico di Torino [1], in combinazione con un radiometro a microonde MTP5 per il profilo verticale di temperatura, un Lidar-Ceilometer polarimetrico (Vaisala CL61) per la caratterizzazione degli aerosol facente parte della rete italiana ALICENET [2] e un Doppler wind lidar (Wind Cube 100s) per la misura tridimensionale del vento.

Risultati: L'analisi di alcuni casi di studio evidenzia il ruolo chiave delle condizioni atmosferiche e del trasporto a lunga distanza nel determinare i livelli di PM al suolo. Durante la stagione invernale, frequenti sono forti inversioni termiche persistenti e basse velocità del vento, che favoriscono l'accumulo di aerosol di origine locale, con concentrazioni di PM_{2.5} e PM₁₀ superiori ai limiti normativi e rapporti PM_{2.5}/PM₁₀ mediamente elevati. Durante la stagione estiva, possono verificarsi episodi di intrusione di polveri desertiche individuabili attraverso tecniche di remote sensing e analisi delle masse d'aria. Infine, fenomeni di trasporto a lunga distanza, come quelli associati a incendi su scala continentale, possono determinare un incremento delle concentrazioni di particolato fine, evidenziando il ruolo rilevante delle sorgenti transfrontaliere nel condizionare la qualità dell'aria a livello locale.

Conclusioni: I risultati mostrano come l'integrazione tra dati di superficie e osservazioni verticali consenta di distinguere efficacemente tra contributi locali e apporti esterni, di interpretare correttamente i picchi di PM e di analizzare il ruolo della stabilità atmosferica e della dinamica delle masse d'aria. Lo studio dimostra il valore aggiunto delle tecniche di telerilevamento a supporto del monitoraggio tradizionale della qualità dell'aria e apre prospettive per lo sviluppo di metodologie innovative utili sia alla ricerca scientifica sia al supporto delle politiche di gestione ambientale a scala urbana.

Bibliografia

- [1] Mecca et al. 2024 <https://doi.org/10.1007/s10661-024-13446>
- [2] Bellini et al. 2024 <https://doi.org/10.1007/s10661-024-13446->