

# Analisi statistica del rapporto tra PM2.5 e PM 10 in Abruzzo.

## Primi risultati.

Carlo Colangeli<sup>1,3</sup>, Sergio Palermi<sup>2</sup>, Sebastiano Bianco<sup>1</sup>, Piero Di Carlo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Arta Abruzzo Distretto Prov.le di Chieti, Via Spezioli 52 – 66100 Chieti

<sup>2</sup>Arta Abruzzo Distretto Prov.le di Pescara, Viale Marconi 51 – 65126 Pescara

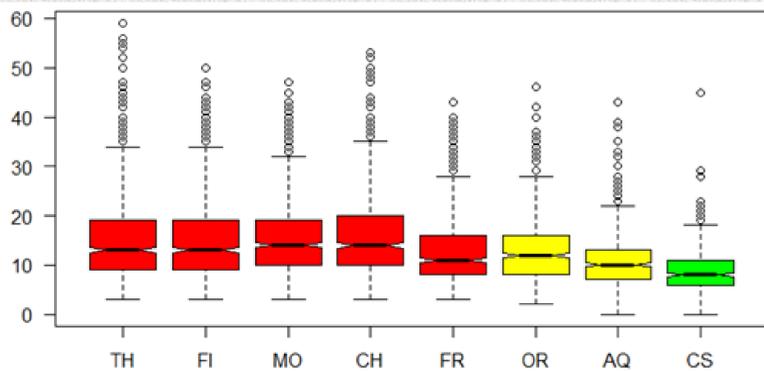
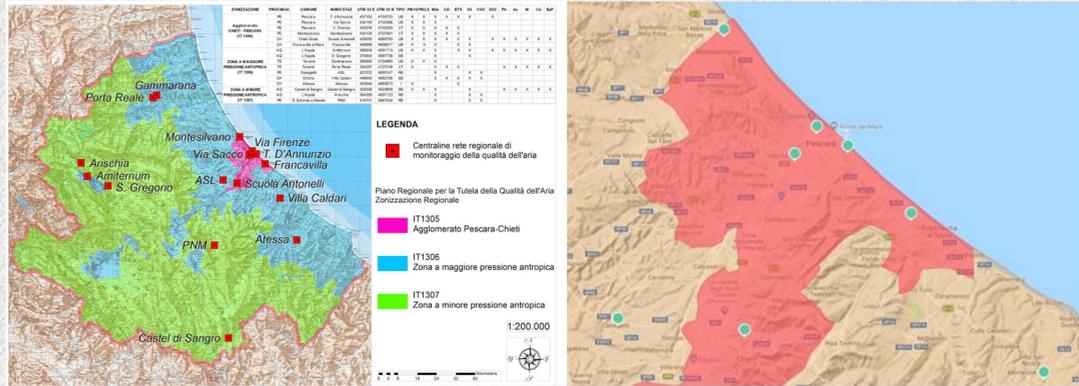
<sup>3</sup>Università degli Studi G. D'Annunzio di Chieti-Pescara, Dipartimento di Scienze Psicologiche, della Salute e del Territorio, Chieti

### RIASSUNTO

Il particolato aerodisperso (PM) è una miscela fisico-chimica complessa, composta da componenti primarie, emesse direttamente dalle fonti inquinanti, e secondarie, formatesi successivamente in seguito a processi che coinvolgono inquinanti gassosi. L'origine del PM2.5 è prevalentemente antropica, in particolare deriva dai prodotti primari e secondari di processi di combustione (traffico veicolare, impianti di produzione dell'energia), mentre la frazione grossolana del particolato atmosferico risente maggiormente dei processi naturali. In considerazione della diversa origine e delle diverse proprietà chimico-fisiche della frazione fine e grossolana del particolato, il rapporto PM2.5/PM10 può fornire preziose informazioni sull'origine prevalente del PM, i processi di formazione e gli effetti sulla salute della popolazione. Valori elevati del rapporto PM2.5/PM10 evidenziano un contributo antropico prevalente, mentre valori inferiori suggeriscono un ruolo dominante di processi naturali. Nel presente lavoro sono stati analizzati i dati di PM10 e PM2.5 misurati, nel 2017-18, in 8 stazioni della rete di monitoraggio abruzzese, di cui 5 nell'Agglomerato Pescara-Chieti, 2 nella zona a maggiore pressione antropica e 1 nella zona a minore pressione antropica, evidenziando il contributo delle sorgenti naturali (aerosol marino in primis) ed il ruolo della meteorologia.

### MONITORAGGIO E VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ DELL'ARIA IN ABRUZZO

Ai fini della valutazione della qualità dell'aria, come previsto dalla Delibera di Giunta della Regione Abruzzo n. 1030 del 15/12/2015, l'intero territorio regionale è stato suddiviso in zone ed agglomerati. In particolare, la zonizzazione prevede un Agglomerato (AGG), costituito dalla conurbazione di Pescara-Chieti, per una popolazione complessiva di 283602 abitanti. Il restante territorio abruzzese è stato suddiviso in due zone denominate, rispettivamente, Zona a maggiore pressione antropica e Zona a minore pressione antropica. Dal 2017 la qualità dell'aria in Abruzzo è monitorata da una rete progettata in coerenza con la zonizzazione.



### STATISTICA DESCRITTIVA

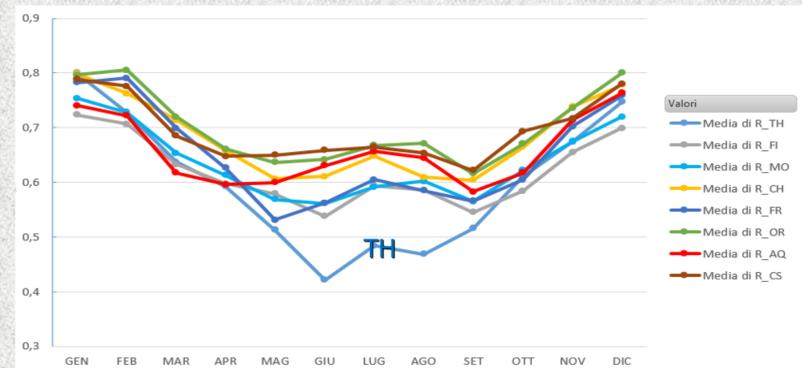
Il boxplot a sinistra sintetizza le distribuzioni dei dati di PM2.5 osservati in ciascuna stazione. Si noti che la stazione FR, posta in una zona periferica dell'Agglomerato PE-CH, mostra una distribuzione sensibilmente diversa dalle altre quattro stazioni AGG, risultando più simile alla stazione OR. Le altre quattro stazioni AGG mostrano valori medi piuttosto simili, con le due stazioni di fondo (TH e CH) caratterizzate da una maggiore variabilità rispetto a quelle da traffico (FI e MO). Interessante rilevare come i livelli medi di PM2.5 nel semestre estivo siano molto simili nelle 5 stazioni AGG e in OR, mentre leggermente inferiori nelle due restanti stazioni (AQ e CS), poste nell'entroterra appenninico. Nel semestre invernale le differenze tra le varie stazioni risultano molto più marcate.

### ANDAMENTO STAGIONALE DEL RAPPORTO PM2.5/PM10

Le stazioni dell'area urbana di Pescara, collocate a meno di 1km dal mare (in particolare TH, posta a soli 250 m dalla linea di costa), nel periodo estivo risentono in misura rilevante dell'aerosol marino (vedi grafico). Per le stazioni più interne, compresa OR (collocata a circa 7 km dalla costa), i valori del rapporto si mantengono superiori a 0.6 anche nei mesi estivi.

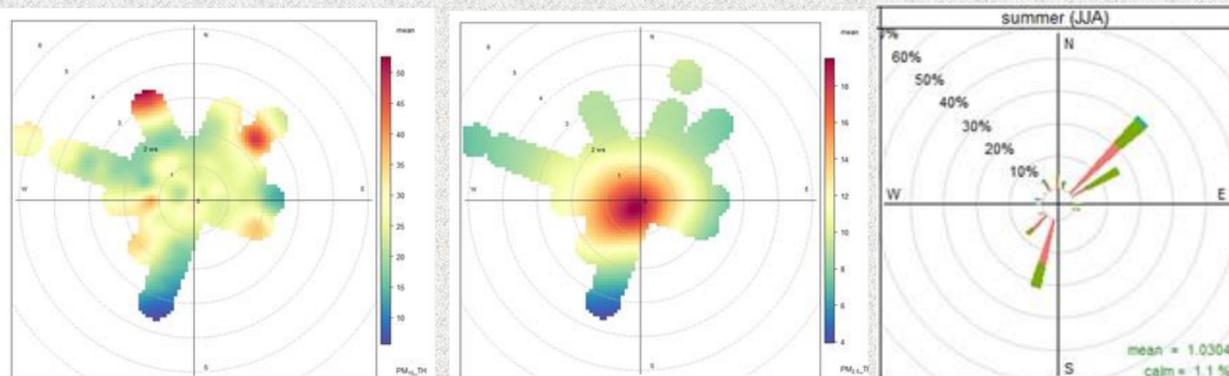
### CORRELAZIONE SPAZIALE TRA LE STAZIONI

I coefficienti di Pearson e Lin, calcolati per alcune delle coppie di stazioni, evidenziano valori elevati solo per le coppie FI-MO e TH-FI e, limitatamente al semestre invernale, per la coppia di stazioni di fondo urbano TH-CH, entrambe appartenenti all'Agglomerato ma collocate ai due estremi dello stesso (TH è vicinissima al mare, CH è posta nella valle del Pescara a 15 km dalla costa). Quest'ultimo dato conferma che nel semestre invernale si determinano condizioni di elevata omogeneità nella distribuzione spaziale del PM2.5 nell'ambito dell'Agglomerato.



### L'INFLUENZA DELLE VARIABILI METEOROLOGICHE

Il ruolo dell'aerosol marino nell'innalzare i livelli di PM10 nel trimestre estivo nelle stazioni più prossime alla costa è connesso alle brezze di mare (direzione di provenienza NE), come chiaramente evidenziato dalla windrose estiva per Pescara (figura in basso a destra). Nel semestre invernale, invece, dominano i venti provenienti dai quadranti occidentali, ovvero dall'entroterra, che favoriscono il trasporto di particolato dalle sorgenti antropiche più rilevanti, incidendo significativamente sul PM2.5 nella stazione di fondo TH (polarplot in fig. centrale) ma molto meno sul PM10 nella stessa stazione (polarplot in fig. a sinistra).



### CONCLUSIONI

L'analisi stagionale del rapporto PM2.5/PM10 in diverse stazioni della rete di monitoraggio della qualità dell'aria in Abruzzo, unite a quelle dei regimi circolatori prevalenti, ha permesso di evidenziare come il PM10 in alcune stazioni dell'Agglomerato PE-CH sia influenzato da emissioni naturali. Tale contributo, determinato in maniera indiretta, ha rilevanza maggiore nei mesi estivi, mentre nel semestre invernale la ventilazione proveniente dall'entroterra determina significativi apporti di PM2.5 di origine antropica fin sulla costa. Si rendono necessarie, peraltro, conferme attraverso ulteriori analisi che prevedano l'utilizzo di modelli regressivi multivariati, reti neurali e analisi di filtri al microscopio elettronico. Da queste ulteriori indagini ci si aspetta di quantificare in maniera più accurata il rapporto tra contributo antropico e naturale ai livelli di particolato atmosferico, in particolare nell'Agglomerato PE-CH.

VII CONGRESSO NAZIONALE AGENTI FISICI - Stresa (VB) 5-7 giugno 2019

"Monitoraggio ambientale: dalla produzione all'analisi del dato"