



*Agenzia Regionale per la Protezione dell' Ambiente  
del Friuli-Venezia Giulia*



*CRMA - Regional Center for Environmental Modeling*

Palmanova, 16 agosto 2010

## **Confronto tra le concentrazioni PM10 e PM10w del modello FARM**

### Introduzione

Nelle simulazioni eseguite tramite modello FARM, per il progetto ADE, ovvero per gli studi di sensibilità nell'ambito del Piano di Azione Regionale (PAR), i files di configurazione delle specie inquinanti trattate sono rimasti gli stessi della configurazione utilizzata per le simulazioni svolte, dalla ditta ARIANET, per il Piano Regionale di Miglioramento della Qualità dell'Aria, ovvero i files:

CHEM\_FILE = CHEMPARM.saprc99f

SPEC\_FILE = species.SAPRC99.aero3.ini

In quest'ultimo, in particolare, la sezione riguardante le specie composte (COMPOSITE SPECIES - AEROSOL CONCENTRATIONS) ha mantenuto la distinzione tra le due forme di particolato sottile: quella che contempla il contributo dell'acqua (PM10w e PM25w) e quella che non lo contempla (PM10 e PM25). Vedi A.4. AERO3 scheme a pagina 58 del manuale di FARM 2.7 (Arianet R2007.20, novembre 2007, G. Calori and C. Silibello).

Giunti al momento della verifica quantitativa della qualità degli scenari prodotti per il particolato, ci si è scontrati con la questione su quale delle due forme di concentrazione utilizzare.

Allo scopo di mettere in evidenza le differenze esistenti tra le concentrazioni orarie dei due tipi di concentrazioni, si è deciso di estrarre una serie temporale delle concentrazioni orarie di tutta la simulazione relativa all'anno 2005, sia per il PM10w, di cui si dispone il solo campo bidimensionale, che per il PM10 del livello più basso nei pressi del suolo, visto che di tale campo si dispone la griglia tridimensionale. Tale livello corrisponde ad altezza 20m dal suolo.

La serie temporale esaminata è stata estratta in corrispondenza di un punto geografico centrale rispetto alla pianura friulana, a sud di Udine (X = 366.178 km e Y = 5095.678 km, in coordinate UTM fuso 33) caratterizzato da orografia estremamente semplice, ovvero pianura.

Ad una prima analisi qualitativa delle serie temporali, si osserva che le concentrazioni di PM10w sono sistematicamente maggiori rispetto a quelle prive del contributo dell'acqua. A tale proposito si veda la figura 1.

Il test di Kolmogorov - Smirnov applicato alla due distribuzioni empiriche mostra che la differenza tra di esse è statisticamente significativa, ovvero si può rigettare l'ipotesi nulla che esse siano state estratte dalla medesima popolazione con un livello di significatività inferiore al 1%. A tale proposito si veda la figura 2.

Si nota che le due distribuzioni differiscono nei valori mediani e medi, vedasi tabella 1, ma ancor di più nella coda superiore. Dalla figura 2 si evince che mentre per il PM10 il percentile 90% la distribuzione corrisponde approssimativamente ai 40 ug/m<sup>3</sup>, per le concentrazioni di PM10w tale percentile è attribuibile ad un valore doppio.

Ne consegue che la scelta del tipo di concentrazione da utilizzare per i confronti delle simulazioni con la realtà e con i limiti di legge è estremamente rilevante, in particolare per il numero di superamenti dei limiti orari.

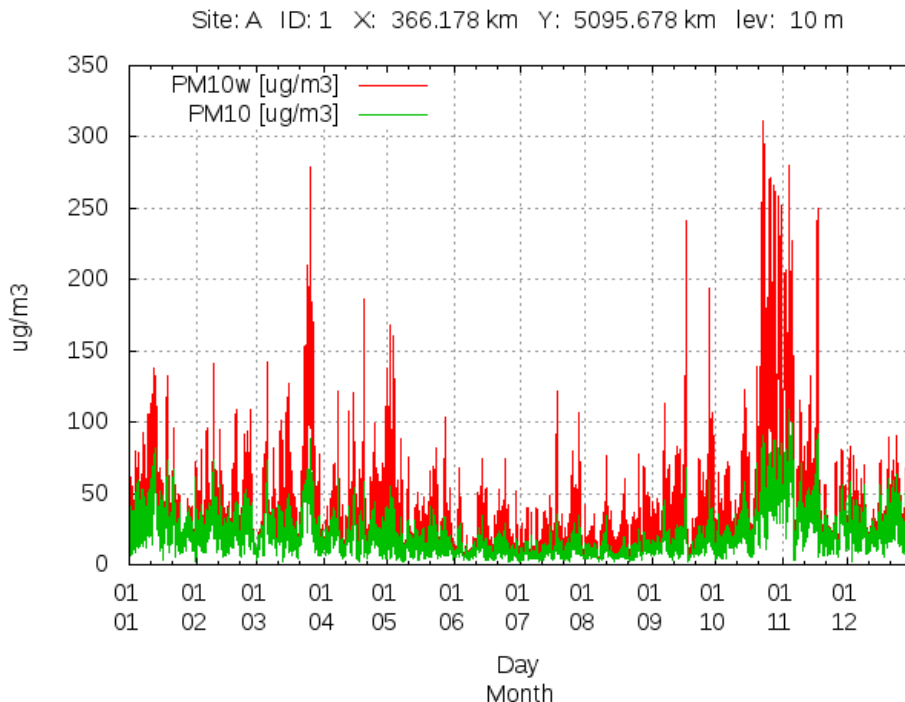


Figura 1

Serie temporale delle concentrazioni di PM10, privo del contributo dell'acqua, linea verde, e PM10w, contenete il contributo dell'acqua, linea rossa, per l'intero anno 2005. La serie ha risoluzione oraria. In ascisse sono riportati i giorni di inizio di ciascun mese.

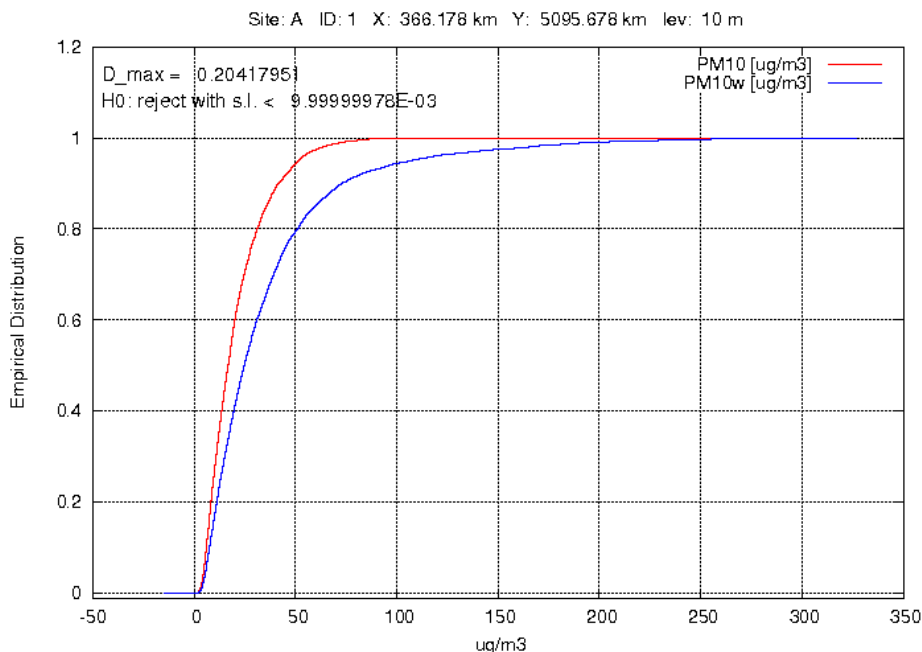


Figura 2

Distribuzioni empiriche delle concentrazioni di PM10, privo del contributo dell'acqua, linea rossa, e PM10w, contenete il contributo dell'acqua, linea blue, riguardanti le serie temporali mostrate in figura 1. Vendono riportate anche la distanza massima tra le distribuzioni ed il livello di significatività con cui si può rigettare l'ipotesi nulla della eguaglianza delle rispettive popolazioni.

**PM10 [ug/m3]**

Estimator	Value
median	16.7680
average	20.7852
average deviation	11.5856
standard deviation	15.2152
variance	231.5029
skewness	1.5003
curtosis	2.6367
min	0.6177
max	108.5800

**PM10w [ug/m3]**

Estimator	Value
median	24.7040
average	35.9353
average deviation	24.4634
standard deviation	37.3563
variance	1395.4928
skewness	2.8813
curtosis	11.0658
min	0.6177
max	311.4700

Tabella 1

Confronto tra i principali stimatori statistici applicati alle distribuzioni empiriche di PM10 e PM10w descritti nel testo.