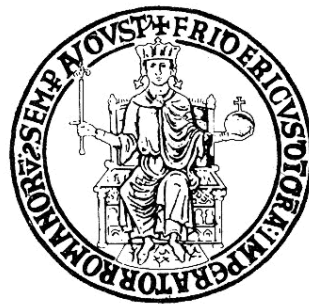


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

Scuola Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio



Abstract

Analisi multivariata per uno studio di source apportionment del
particolato atmosferico PM₁ campionato in un sito di
background in Cina

Relatore

Ch. mo Prof. Fabio Murena

Candidata

Roberta Palmiero

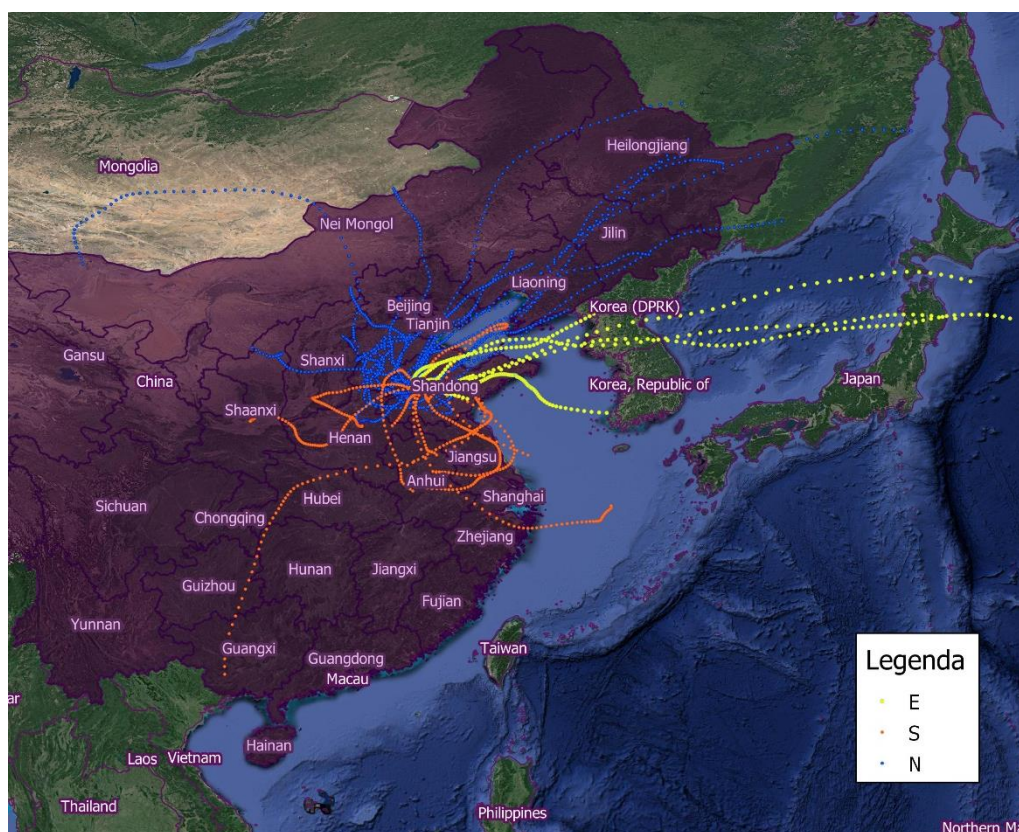
M67/314

Anno Accademico 2017/2018

L'inquinamento da metalli in Cina risulta essere di gran lunga più grave rispetto a quello degli altri Paesi, a causa della rapida urbanizzazione ed industrializzazione degli ultimi decenni e al largo utilizzo del carbone come fonte di energia.

Durante una campagna di monitoraggio estiva (giugno 2015 - agosto 2015) presso il Monte Tai, un sito di background in Cina, sono stati raccolti 43 campioni giornalieri di PM_{10} di cui sono stati valutati la concentrazione e il contenuto in metalli. Sono emersi livelli di inquinamento molto alti per un sito di background, con concentrazioni di particolato variabili tra 11.02 e $83.71 \mu g/m^3$ e presenza di metalli pesanti come Cd, Pb, Zn, As, Cr e Cu in quantità tale da escludere l'ipotesi di fondo naturale.

Attraverso diverse tecniche di analisi sono state individuate le origini delle masse d'aria responsabili delle concentrazioni sul Monte Tai e le possibili fonti di inquinamento.



Retrotraiettorie a 72 h delle masse d'aria terminanti sul Monte Tai nel periodo 22-6/11-8.

Agli alti livelli di As e Cr hanno contribuito, verosimilmente, le dozzine di centrali e industrie a carbone che sorgono nel raggio di 200 km dal punto di campionamento e le 60 miniere di carbone che si contano nel raggio di 100 km.

Attività metallurgiche come quelle presenti 130 km a Nord Est del Monte Tai possono essere responsabili delle elevate concentrazioni di Cu, mentre Zn, Cd e Pb sono stati associati agli scarichi veicolari. In particolare, sono le masse d'aria provenienti da Nord,

passanti per le città estremamente trafficate di Pechino e Tianjin (distanti rispettivamente 370 e 260 km dal Monte Tai), ad esibire i più alti livelli di questi tre traccianti.

Data la presenza di masse d'aria provenienti dal mare (distanza dalla costa: circa 250 km), contributi da parte del traffico navale possono spiegare i livelli di Ni misurati, che provano una moderata contaminazione.

Al, Sr, Ti, Ca, Fe hanno origine crostale e pertanto non sono responsabili dell'inquinamento atmosferico. V, Mn e Mo sembrano anch'essi essere legati a cause naturali.

L'analisi multivariata condotta ha previsto l'applicazione dei seguenti strumenti e metodi:

- Calcolo degli indici geochimici Igeo ed EF, per stabilire il livello di contaminazione da metalli
- Analisi delle traiettorie con il modello HYSPLIT (HYbrid Single-Particle Lagrangian Integrated Trajectory), sviluppato dal NOAA (National Oceanic Atmospheric Administration) e dall'Australia's Bureau of Meteorology, per stabilire la provenienza delle masse d'aria
- Analisi di correlazione di Pearson, per stabilire la dipendenza tra le concentrazioni dei vari metalli
- Principal Component Analysis, per ricondurre gruppi di elementi a fonti comuni

Tra questi, l'analisi delle traiettorie e la PCA sono state particolarmente utili ai fini del Source Apportionment, permettendo di stabilire le fonti di inquinamento presso il punto di interesse. L'approccio utilizzato, applicato anche ad inquinanti e contesti diversi, può essere potenzialmente utile a chiarire situazioni di inquinamento complesse. Inoltre, può rappresentare un mezzo valido per la pianificazione di strategie di qualità dell'aria e di contenimento dell'inquinamento stesso.