

ANDREA BOLIGNANO⁽¹⁾,
ROBERTO SOZZI^{(1)(*)},
MATTEO MORELLI⁽¹⁾,
ALESSANDRO DOMENICO
DI GIOSA⁽¹⁾
SERGIO CERADINI⁽²⁾,
FABRIZIO SACCO⁽²⁾,
ALDO DI GIULIO⁽²⁾

⁽¹⁾ ARPA Lazio - Servizio
Tecnico – Divisione Atmosfera
e impianti

⁽²⁾ ARPA Lazio – Sezione
Provinciale di Roma - Servizio
Aria

^(*) roberto.sozzi@arpalazio.it

Stimatore statistico lineare per la stima della concentrazione media giornaliera di PM₁₀

Riassunto - Secondo la Direttiva 2008/50/CE la valutazione della qualità dell'aria è ,in primo luogo, la ricostruzione dei campi spaziali e temporali della concentrazione di alcune specie chimiche potenzialmente dannose per la salute umana ed, in secondo luogo, la verifica punto a punto tra alcuni indicatori statistici caratteristici di ciascun inquinante e gli standard di legge. Per fare ciò è necessario e conveniente assimilare le concentrazioni misurate all'interno di sistemi modellistici e fondamentale a questo scopo è un'ampia disponibilità di dati misurati di concentrazione. La fonte informativa principale è costituita dalle misure prodotte da una rete di monitoraggio della qualità dell'aria, ma la loro effettiva disponibilità è limitata da alcuni problemi pratici. In primo luogo, la validazione delle misure di concentrazione prodotte dagli analizzatori è un'impresa difficile da mettere in atto e sarebbe veramente utile a tale scopo una metodologia automatizzabile e programmabile a supporto degli operatori. In secondo luogo, nonostante la cura che si pone alla manutenzione degli analizzatori presenti nella rete di monitoraggio, praticamente sempre si hanno dati mancanti nelle serie storiche ottenute e ciò può produrre seri problemi nella valutazione della qualità dell'aria. Sarebbe utile poter disporre anche in questo caso di una metodologia obiettiva di *gap filling* per un'affidabile stima delle misure non disponibili. Infine, è possibile e conveniente realizzare misure di concentrazione dei vari inquinanti usando sistemi mobili di monitoraggio posti in differenti siti del territorio, ma necessariamente queste misure sono limitate nella loro durata. Usare questa metodologia operativa implica inevitabilmente che per ciascun sito, sede della campagna sperimentale, le serie storiche di concentrazione risulteranno incomplete, molto utili a fini esplorativi, ma ben poco utili per la valutazione della qualità dell'aria o per il Data Assimilation. Queste sono le ragioni per cui in questo lavoro si è sviluppato, limitatamente alla concentrazione media giornaliera di PM₁₀, uno stimatore statistico di tipo BLUE (Best Linear Unbiased Estimator).

Parole chiave: rete di monitoraggio qualità dell'aria, laboratorio mobile, stimatore di tipo BLUE, geostatistica

Summary - According to European Directive 2008/50/CE, the Air Quality Assessment is represented by the reconstruction, in space and time, of the concentration fields of some chemical species dangerous for human health and the evaluation, point by point, of statistical quantities (mean concentration, number of exceedances, etc.) defined by the regulatory standards. To achieve these objectives the use of data-assimilation techniques (between concentration measurements and modeling system) is necessary and, for this scope, profitable is a wide availability of the concentration data. The measurements provided by the air quality monitoring network are the main information source but, in general, the real availability of this data is limited by some operative problems. Firstly, the validation of pollutant concentrations provided by an analyzer is a delicate aspect because of his intrinsic subjectivity and an objective methodology, possibly automatic and programmable, could be very helpful for operators. Secondly, in spite of the most care posed in the maintenance of the analyzers installed on monitoring network, the presence of missing data on time series of pollutant concentrations can prevent a correct air quality assessment. In this case a gap filling methodology finalized to a reliable estimation of the missing data should be helpful. Finally is possible and profitable carry out measures of pollutant concentration with the use of mobile systems located in different points of the territory but, necessarily, these measurements are limited in time. The use of this operative methodology imply that for each point, where the experimental campaign is performed, the availability of time series is necessarily incomplete. This is very helpful for exploratory purpose, but no very suitable for air quality assessment nor for data assimilation. This is the reason why a BLUE estimator (Best Linear Unbiased Estimator), based on time series of PM₁₀ daily mean concentrations provided by the analyzers installed on the air quality monitoring network of Lazio Region and availables in the Air Quality Regional Center of Arpalazio, has been developed.

Keyword: air quality monitoring network, mobile laboratory, BLUE estimator, kriging, geostatistics