

Post-processing di FARM: interpolazione SCM

Stima dei parametri R_h e R_z per ARPMEAS

Giovanni Bonafè

Centro Regionale di Modellistica Ambientale, ARPA-FVG

Cosa fa ARPMEAS?

Create an ADSObin or a netCDF file containing 2/3D fields combining background fields with observed information that may be stored in an ADSO database or in multiple csv files.

Si possono usare vari metodi:

1. Observational Data Assimilation [Stauffer and Seaman, 1990]
2. Successive Correction Method [Bratseth, 1986]
3. Optimal Interpolation [Barth et al., 2008]
4. empirical interpolation scheme [Willmott et al., 1985]

- ▶ aggiusta iterativamente il campo di background (FARM) con i dati sui punti stazione (uscite del filtro di Kalman)
- ▶ il peso di una stazione i su una cella j è proporzionale a

$$\exp\left(\frac{|r_{ij}^2|}{R_h^2}\right) \cdot \exp\left(\frac{|\Delta z_{ij}^2|}{R_z^2}\right)$$

dove r_{ij} è la distanza cella–stazione e Δz_{ij} il dislivello e i parametri R_h e R_z sono rispettivamente i raggi di influenza orizzontale e verticale

Stimare i raggi di influenza orizzontale e verticale per ARPMEAS

Misure delle **stazioni di fondo** FVG per il decennio 2008-2017:

- ▶ PM10 giornaliero
- ▶ PM10 orario
- ▶ ozono
- ▶ NO₂
- ▶ SO₂

Per ogni inquinante:

1. per ogni coppia di stazioni è calcolata la correlazione (Pearson)
2. ogni coppia di stazioni è rappresentata da un punto definito dalle tre dimensioni

$$(\Delta(h), dist, r)$$

3. tramite un fit locale [Cleveland et al., 1992], questa nube di punti è approssimata con una superficie
4. si studia l'intersezione di una isolinea significativa su questa superficie (p.es. $r_{crit} = 0.8$) con gli assi x e y

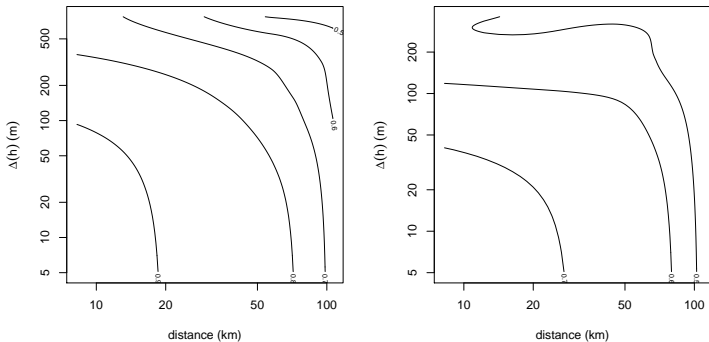


Figura: A sinistra l'analisi sul PM10 giornaliero, a destra sul PM10 orario

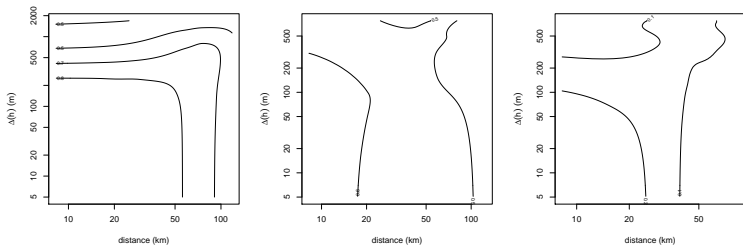


Figura: A sinistra l'analisi per l'ozono, al centro NO₂, a destra SO₂

Risultati dell'analisi di correlazione:





inquinante		$\Delta(h)$ (m)	distanza (km)	r_{crit} -
O ₃	orario	250	60	0.8
PM10	orario	40	30	0.7
PM10	giornaliero	400	70	0.8
NO ₂	orario	300	20	0.6
SO ₂	orario	100	25	0.2

Risultati dell'analisi di correlazione:

inquinante		$\Delta(h)$ (m)	distanza (km)	r_{crit} -
O ₃	orario	250	60	0.8
PM10	orario	40	30	0.7
PM10	giornaliero	400	70	0.8
NO ₂	orario	300	20	0.6
SO ₂	orario	100	25	0.2

Per ARpMEAS (metodo SCM) proporrei dunque:

inquinante		R_z (m)	R_h (km)	note -
O ₃	orario	250	60	da analisi precedente, con $r_{crit} = 0.8$
PM10	giornaliero	400	70	da analisi precedente, con $r_{crit} = 0.8$
NO ₂	orario	40	7	un decimo di PM10, poiché $r_{crit} = 0.8$ non è raggiunta
SO ₂	orario	40	7	un decimo di PM10, poiché $r_{crit} = 0.8$ non è raggiunta

-  Barth, A., Azcárate, A. A., Joassin, P., Beckers, J.-M., and Troupin, C. (2008). Introduction to optimal interpolation and variational analysis. *GeoHydrodyn. Envir. Res.*
-  Bratseth, A. M. (1986). Statistical interpolation by means of successive corrections. *Tellus A*, 38(5):439–447.
-  Cleveland, W. S., Grosse, E., and Shyu, W. (1992). Local regression models. In Chambers, J. M. and Hastie, T. J., editors, *Statistical models in S*, pages 309–376.
-  Stauffer, D. R. and Seaman, N. L. (1990). Use of four-dimensional data assimilation in a limited-area mesoscale model. part i: Experiments with synoptic-scale data. *Monthly Weather Review*, 118(6):1250–1277.



Willmott, C. J., Rowe, C. M., and Philpot, W. D. (1985).

Small-scale climate maps: A sensitivity analysis of some common assumptions associated with grid-point interpolation and contouring.
The American Cartographer, 12(1):5–16.