

Cartografia geochimica ambientale: tecniche classiche vs exploratory data analysis. Il caso del cromo nell'Appennino Tosco-Romagnolo

Valerio Lancianese

IGRG (Integrated Geoscience Research Group), Università di Bologna, Via S.Alberto 163, 48100 Ravenna,
Tel. 3202141161, valerio.lancianese@unibo.it

Abstract esteso

La cartografia geochimica ambientale costituisce un valido strumento di controllo del territorio. La conoscenza della distribuzione, della diffusione e della concentrazione degli elementi chimici nell'ambiente può dare risposte importanti a problemi di carattere economico e/o ambientale per quanto riguarda: l'agricoltura, il comparto agricolo, il reperimento di risorse minerarie e il loro sfruttamento, l'approvvigionamento di acqua e l'irrigazione, l'uso del suolo, l'inquinamento industriale (Moon, 1999).

Il problema principale nell'interpretazione dei dati è la definizione dei tenori di fondo naturale degli elementi chimici (*background values*) e in secondo luogo la rappresentazione della distribuzione areale degli stessi (Lima et al., 2003). A tal riguardo lo scopo di questo lavoro è quello di mettere a confronto le tecniche statistiche e le metodologie di rappresentazione cartografica più idonee all'individuazione di correlazioni tra inquinamento ambientale e cause naturali e/o antropiche.

Questo studio utilizza due tecniche statistiche ($media+2SDEV$ e $mediana+2MAD$) per l'identificazione dei valori soglia utilizzati nelle rappresentazioni cartografiche (Reimann, Filzmoser, 2005) e sfrutta dati geochimici interpolati statisticamente per ottenere due tipi di mappe: (1) mappe derivate da modelli continui di paesaggi geochimici (Cheng, 1999) e (2) mappe derivate da modelli discreti di paesaggi geochimici (Bonham-Carter et al., 1987; Carranza, Hale, 1997; Spadoni et al., 2004).

I campioni di sedimenti fluviali utilizzati nell'elaborazione dati sono stati scelti tramite un campionamento effettuato sui tratti di aste fluviali ricadenti nei principali bacini idrografici (Carranza, 2004) dell'Appennino toscano-romagnolo (Figura 2). In questo caso sono stati estratti i valori del cromo (Cr) ed è stata presa in considerazione esclusivamente un'area di 207 km² a 10 km da Bologna (Figura 1).



Figura 1. Area di studio.

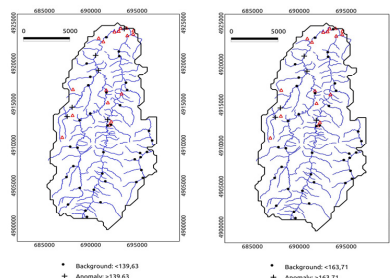


Figura 2. Punti campionati.

I risultati dello studio evidenziano come la tecnica statistica basata sulla mediana restituisca un valore soglia del Cromo (139,63 mg/kg) conforme ai limiti di legge (150 mg/kg) rispetto al valore ottenuto con la media (163,71 mg/kg).

I valori soglia sono stati utilizzati entrambi nella realizzazione delle mappe derivate da modelli continui e discreti (Figura 3). Considerando l'associazione spaziale esistente tra la distribuzione delle anomalie (in verde) e la collocazione dei depositi minerali comprendenti cave e miniere (indicate dai triangoli rossi) si può notare che il valore soglia indicato dalla mediana+2MAD restituisce mappe in cui le anomalie si estendono in corrispondenza dei depositi minerali. Inoltre mettendo a confronto il modello continuo con il modello discreto si nota che quest'ultimo evidenzia maggiormente una correlazione spaziale tra le macchie verdi e i triangoli rossi.

In conclusione, i risultati conseguiti dimostrano che l'*exploratory data analysis* è superiore alla tecnica classica in quanto i valori soglia indicati dalla mediana rispettano i valori di legge. In secondo luogo, se la soglia ottenuta dal calcolo della mediana+2MAD viene utilizzata nell'interpolazione di mappe geochimiche, i modelli discreti si mostrano più efficaci rispetto ai modelli continui.

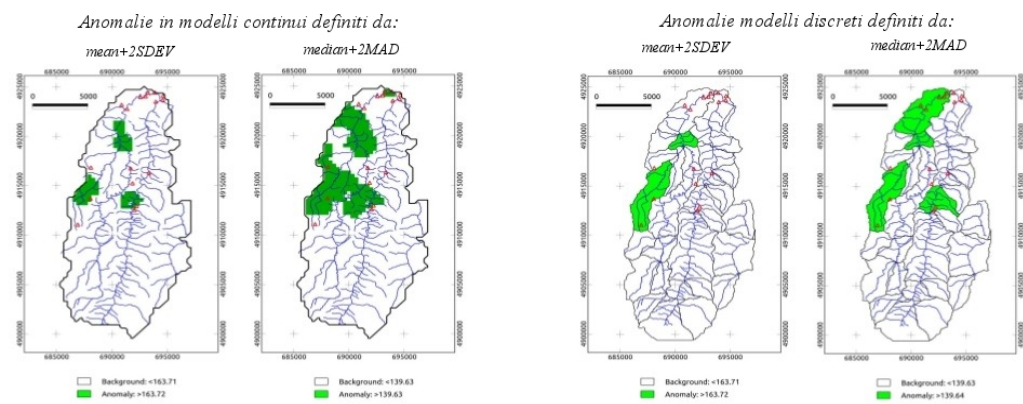


Figura 3. Rappresentazione dei valori anomali in modelli continui e discreti.

Bibliografia

- Bonham-Carter et al. (1987), "Catchment basin analysis applied to surficial geochemical data, Cobequid Highlands, Nova Scotia" *Journal of Geochemical Exploration*, 29: 259–278.
- Carranza E.J.M., Hale M. (1997), "A catchment basin approach to the analysis of geochemical-geological data from Albay province, Philippines", *Journal of Geochemical Exploration*, 60: 157–171.
- Carranza E.J.M. (2004), "Usefulness of stream order to detect stream sediment geochemical anomalies", *Geochemistry: Exploration, Environment, Analysis*, 4: 341–352.
- Cheng Q. (1999), "Spatial and scaling modelling for geochemical anomaly separation", *Journal of Geochemical Exploration*, 65: 175–194.
- Lima A, De Vivo B, Cicchella D, Cortini M, Albanese S. (2003), "Multifractal IDW interpolation and fractal filtering method in environmental studies: an application on regional stream sediments of (Italy), Campania region". *Applied Geochemistry*, 18: 1853–1865.
- Moon C.J. (1999), "Towards a quantitative model of downstream dilution of point source geochemical anomalies", *Journal of Geochemical Exploration*, 65: 111–132
- Reimann C, Filzmoser P. (2005), "Background and threshold: critical comparison of methods of determination", *Science of the Total Environment*, 346: 1–16.
- Spadoni M, Cavarretta G, Patera A. (2004), "Cartographic techniques for mapping the geochemical data of stream sediments: the "sample catchment basin" approach", *Environmental Geology*, 45: 593–599.