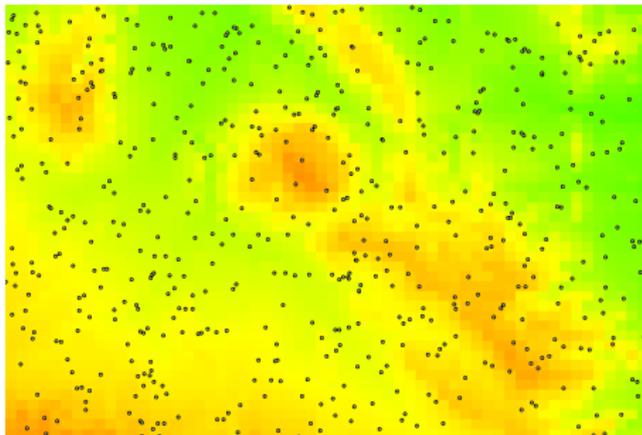


Dai punti alla superficie

Grandezza presente su tutta l'area (temperatura, quota...),
campionamento puntiforme → interpolazione → superficie
continua



Metodi di interpolazione

▶ Lineare:

Regressione lineare raramente applicabile

▶ Non lineare:

Metodi pesati variazione in funzione della distanza, es.
campi elettrici

Trend stima dell'andamento

Kriging combinazione di modelli a diverse scale,
maggiore accuratezza

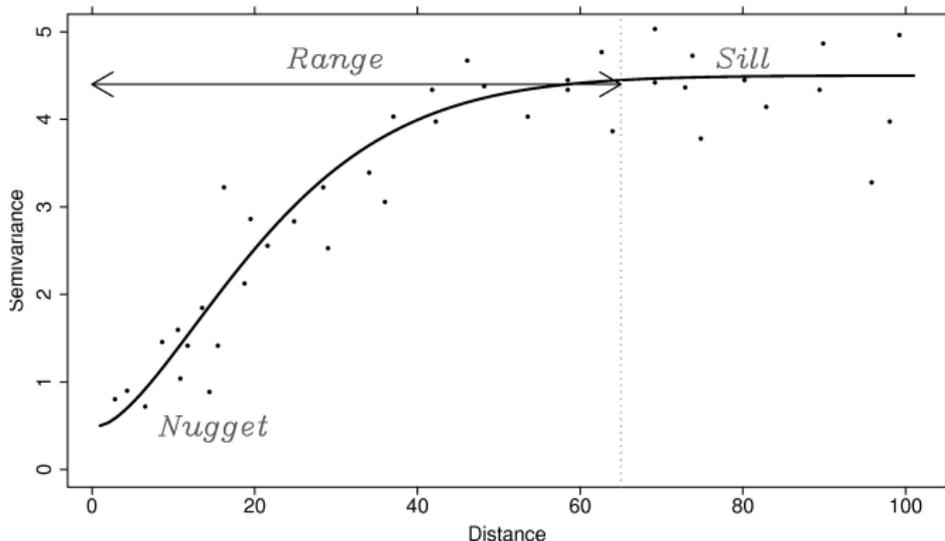
Kriging: principi

Metodo elaborato dall'ingegnere sudafricano Krige, nel campo dell'industria mineraria

Concetto di variabile regionalizzata: scomposizione della variazione

1. Andamento generale (*drift*)
2. Variazione locale spazialmente correlata
3. Variazione casuale (*random noise*)

Analisi della variazione: semivariogramma



Algoritmi di kriging

- ▶ Point kriging: misure puntiformi, risultato assegnato a punti
- ▶ Block kriging: si assegna la media del risultato a unità areali (blocchi)

Simple kriging media costante e nota

Ordinary kriging media costante ignota

Universal kriging drift + ordinary kriging

Co-kriging kriging di due variabili correlate

GRASS GIS

Esistono diversi moduli in GRASS GIS per l'interpolazione:

- ▶ Inverse Distance Weighting: `r.surf.idw`
- ▶ Splines: RST `r.resamp.rst` e `v.[surf|vol].rst`
ricampionamento di raster per ottenere una risoluzione più elevata
- ▶ Da curve di livello: `r.contour`

Non c'è codice nativo di GRASS che esegua kriging.

R - kriging con gstat and geoR

Tre pacchetti aggiuntivi del linguaggio R:

gstat wrapper del software gstat

automap estende le funzioni di gstat fornendo funzioni di livello più alto

geoR implementazione in R

v.krige - collegamento tra GRASS e R

Sia GRASS sia R possono essere collegati a Python:

- ▶ GRASS: API in Python
- ▶ R: Python si interfaccia a R tramite il pacchetto **rpy2**
- ▶ GRASS e R possono essere collegati direttamente, attraverso il pacchetto R **spgrass6**.

v.krige è uno script Python lanciato in ambiente GRASS, che richiama R in *background* e esegue il kriging a partire da una mappa vettoriale di punti, e crea in output una mappa raster.

Il modulo v.krige: l'interfaccia grafica

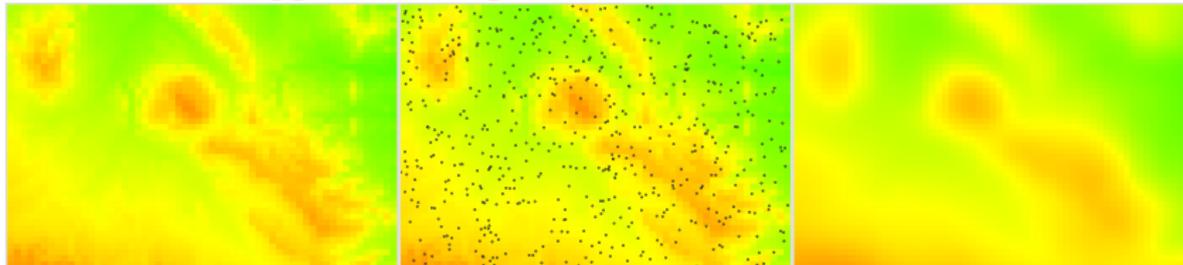
The screenshot displays the 'Kriging Module' interface and an associated R Graphics window. The Kriging Module window includes the following sections:

- Input Data:** Point dataset: 'rs', Numeric column: 'elev'. A 'Refresh' button is present.
- Variogram fitting:** Auto-fit variogram, 'Plot/refresh variogram' button, Model: 'Nug (nugget)'.
 - Sill: 0
 - Nugget: 0
 - Range: 1
- Kriging techniques:** Ordinary kriging, Block kriging, Block size: 1.
- Output:** Name for the output raster map: 'rs_kriging', Export variance map as well: 'rs_kriging_var', Allow output files to overwrite existing files.

The R Graphics window shows a plot of semivariance versus distance. The x-axis is labeled 'distance' and ranges from 0 to 6000. The y-axis is labeled 'semivariance' and ranges from 0 to 25000. The plot shows a series of blue data points and a fitted blue curve that increases quadratically, starting near the origin and reaching approximately 26000 at a distance of 7000.

Esempio di esecuzione

```
v.krige input=rand2k_elev_filt  
column=elevation  
output=rand2k_elev_kriging  
output_var=rand2k_elev_kriging_var  
model=Lin  
sill=2500 nugget=0 range=1000
```



Dietro le quinte: il codice

1. Inizialmente, script in un unico file, con GUI generata da g.parser
2. GUI complessa → divisione del codice in due file, core e interfaccia

v.krige è l'unico modulo ad avere una GUI personalizzata.
Complessità: mantenere funzionale il modulo, seguendo gli aggiornamenti delle dipendenze (R, i pacchetti di R, gstat, Python, rpy2) sulle varie piattaforme

Un po' di storia...

- ▶ Maggio 2009, Google Summer of Code: v.krige come GRASS Add-on
- ▶ Dicembre 2009: v.krige incluso nel codice di GRASS 7 e 6.5
- ▶ Febbraio 2011: Reimplementazione in Python/C per evitare la dipendenza da R

Grazie per l'attenzione!



La presentazione è rilasciata sotto licenza Creative Commons:

