

esercitazione 3

interpolazione spaziale deterministica rilievo batimetrico del lago di Cencenighe, 2009



per saperne di più su

- forma del fondale del lago
- interpolazione spaziale con metodi deterministici



in che modo

- IDW Inverse Distance Weighting
- Poligoni di Thiessen o Voronoi
- TIN Triangulated Irregular Network



facendo attenzione a

- differenze tra i vari metodi



bibliografia

- de Smith MJ, Goodchild MF, Longley PA, Geospatial Analysis. A comprehensive Guide to Principles, Techniques and Software Tools, 3rd ed., Splint, 2009 <http://www.spatialanalysisonline.com/>



dati a disposizione

- tabelle: PTI_RIL_SINGLE-EAM.xls
- vettoriali: PTI_RIL_SINGLE-EAM.shp
- sistema di riferimento: epsg 3003 Monte Mario / Italy Zone 1

software

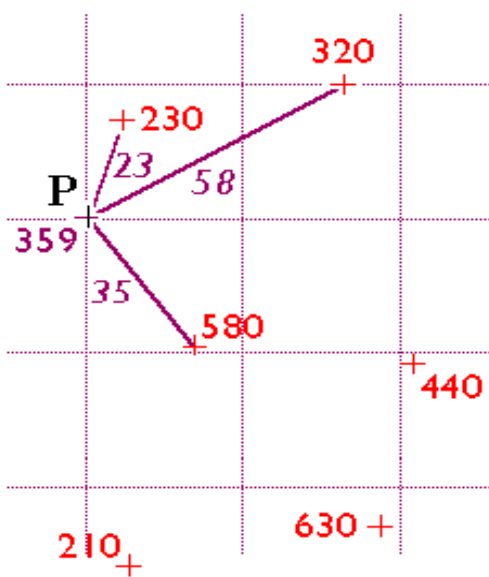
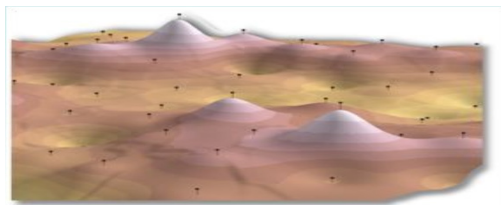
- excel
- jmp – analisi statistica – trial 30 giorni
- gvSIG – gis – free open source

piccoli dettagli utili

- link alle informazioni sul rilievo fatto in occasione della Summer School 2009
<http://www.ricercasit.it/SummerSchoolFeltre/Content.aspx?page=76>

parte 1 IDW Inverse Distance Weighting

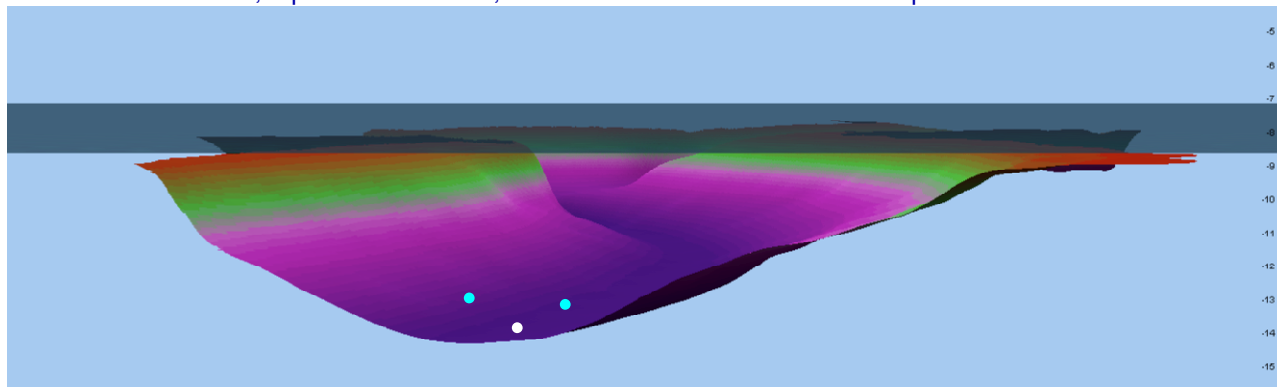
- metodo di interpolazione spaziale deterministico
- si fonda sulla legge di Tobler: *“le cose più vicine sono più simili rispetto alle cose più lontane”*
- nella stima in un punto non misurato, il peso del valore di un punto noto è inversamente proporzionale alla distanza dal valore da predire
- la superficie interpolata è una media mobile ponderata dei valori dei punti noti, fatta in modo tale che il peso dei punti diminuisca all'aumentare della loro distanza dal punto da interpolare
- è un metodo “esatto”: la superficie passa per i punti misurati
- può produrre buche o picchi intorno ai punti noti
- non consente di valutare l'errore di stima
- si devono scegliere:
 - raggio di ricerca dei punti noti da utilizzare per la stima (o n. di punti da utilizzare)
 - esponente da applicare alla distanza (1, 2, ...): più è alto, più rapidamente diminuisce il peso dei punti lontani



$$Z_P = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{z_i}{d_i^p} \right)}{\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{d_i^p} \right)}$$

$$= \frac{\frac{230}{23} + \frac{320}{58} + \frac{580}{35}}{\frac{1}{23} + \frac{1}{58} + \frac{1}{35}}$$

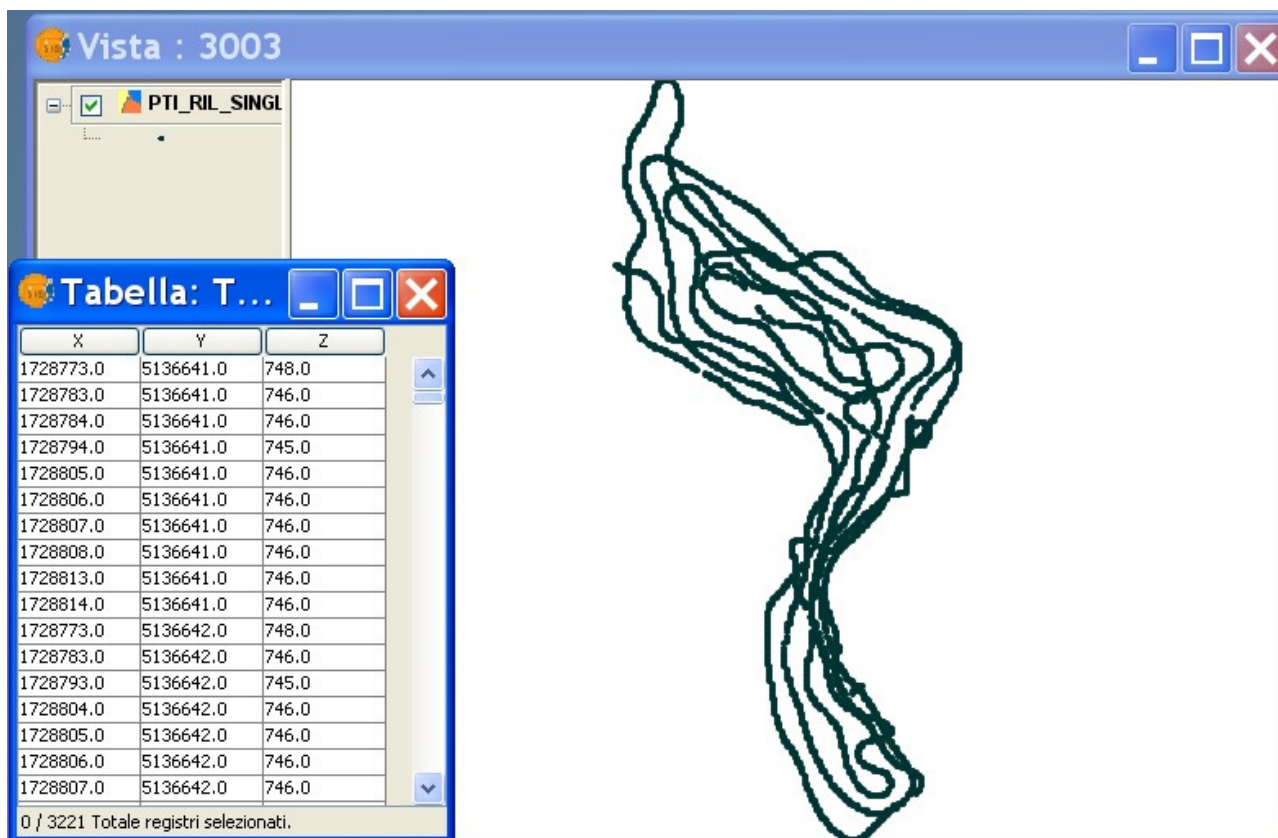
- nella versione base, a parità di distanza, non tiene conto di trend e anisotropia



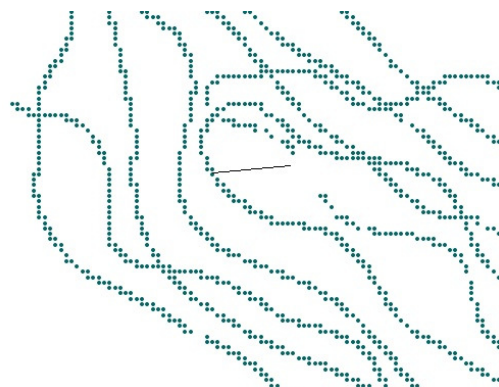
 **aprite gvSIG**

definite una nuova vista con epsg 3003 e aggiungete il layer PTI_RIL_SINGLE-EAM.shp

Z è espresso in metri sul livello del mare



fatevi un'idea della distanza minima, media e massima tra i punti, in modo da poter scegliere il raggio di ricerca da utilizzare per l'interpolazione

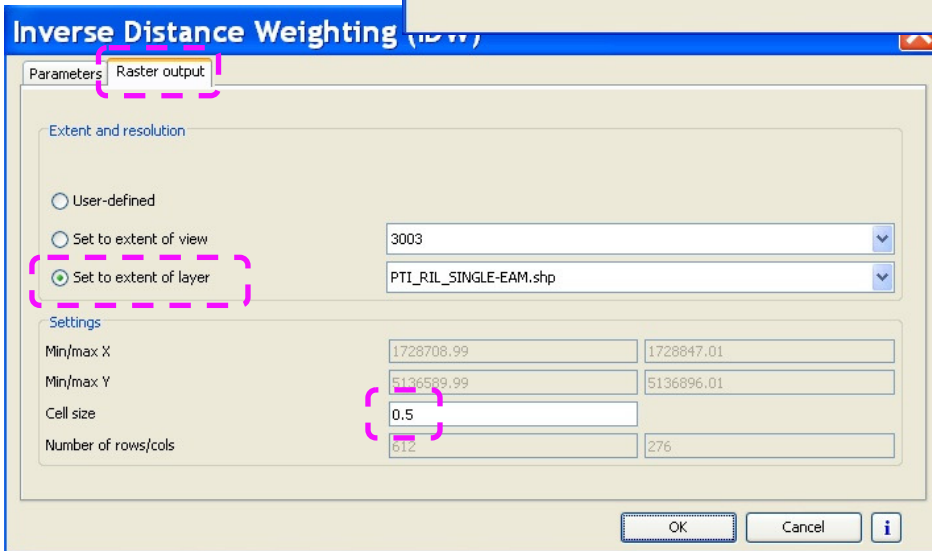
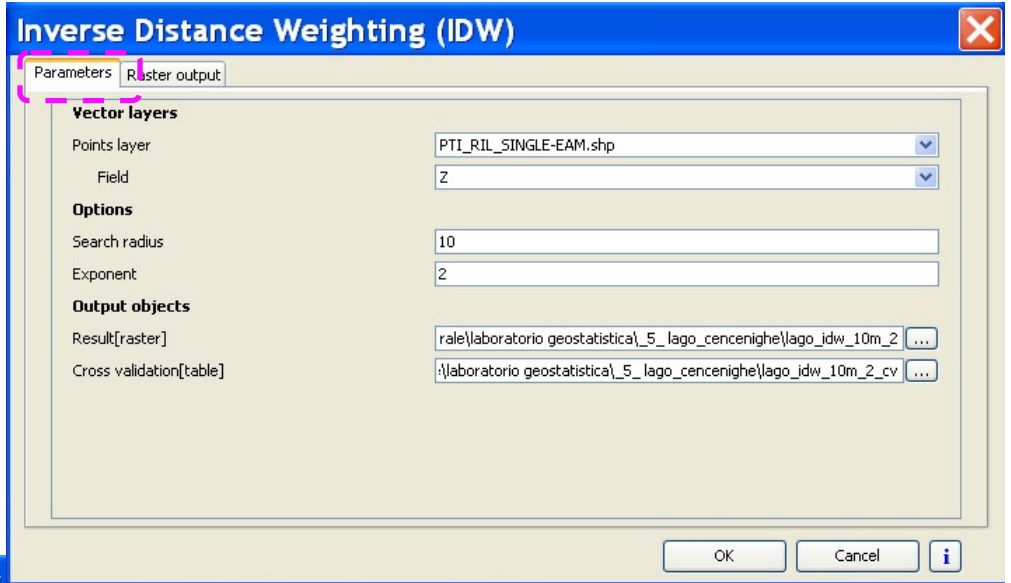
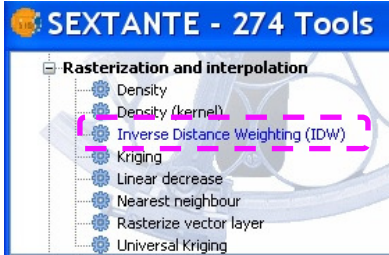


fatevi un'idea del campo di variazione dei valori ordinando la tabella degli attributi in base ai valori di Z (altezza s.l.m.) servirà per tematizzare il raster in output

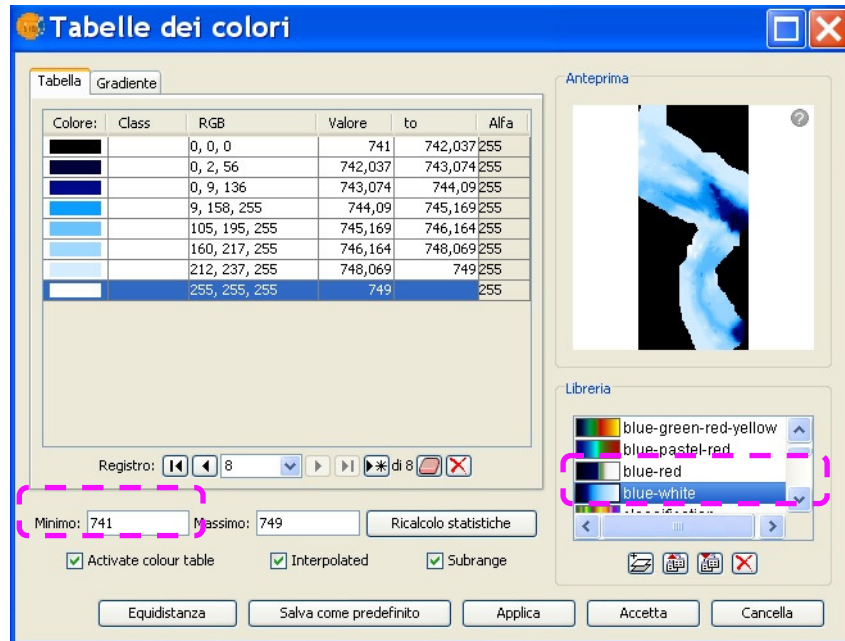
X	Y	Z
1728826.0	5136744.0	741.0
1728826.0	5136743.0	741.0
1728826.0	5136742.0	741.0

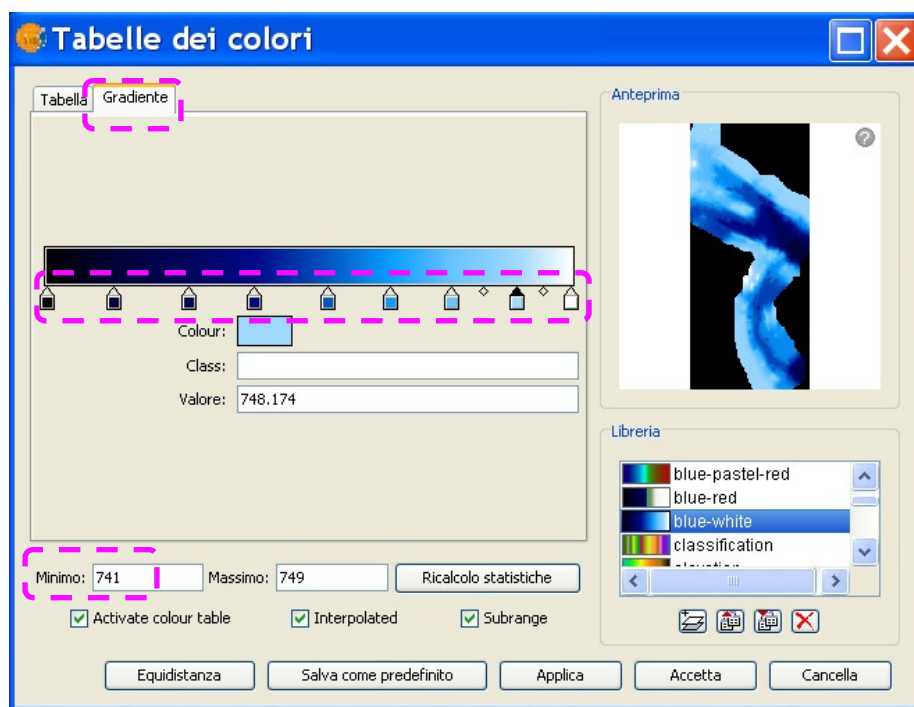
X	Y	Z
1728781.0	5136711.0	749.0
1728781.0	5136710.0	749.0
1728780.0	5136710.0	749.0
1728780.0	5136709.0	749.0
1728780.0	5136708.0	749.0
1728780.0	5136707.0	749.0
1728780.0	5136706.0	749.0

Sextante – Rasterization and interpolation – Inverse Distance Weighting (IDW)

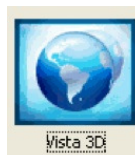


tematizzate il risultato, per non vedere tutto in bianco e nero





peccato non avere la componente 3D installata in gvSIG ...

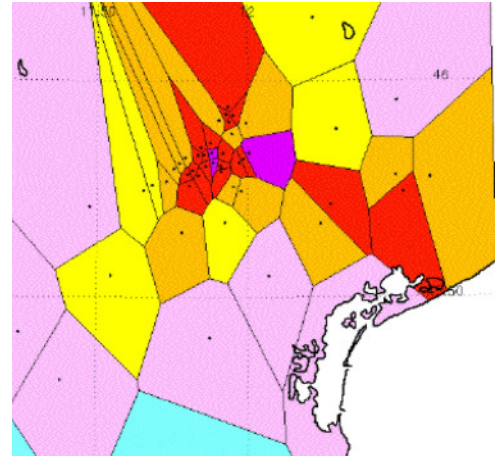
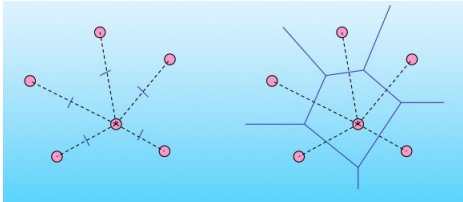


ecco una visualizzazione con Surfer 9 – Demo version <http://www.goldensoftware.com/products/surfer/surfer.shtml>



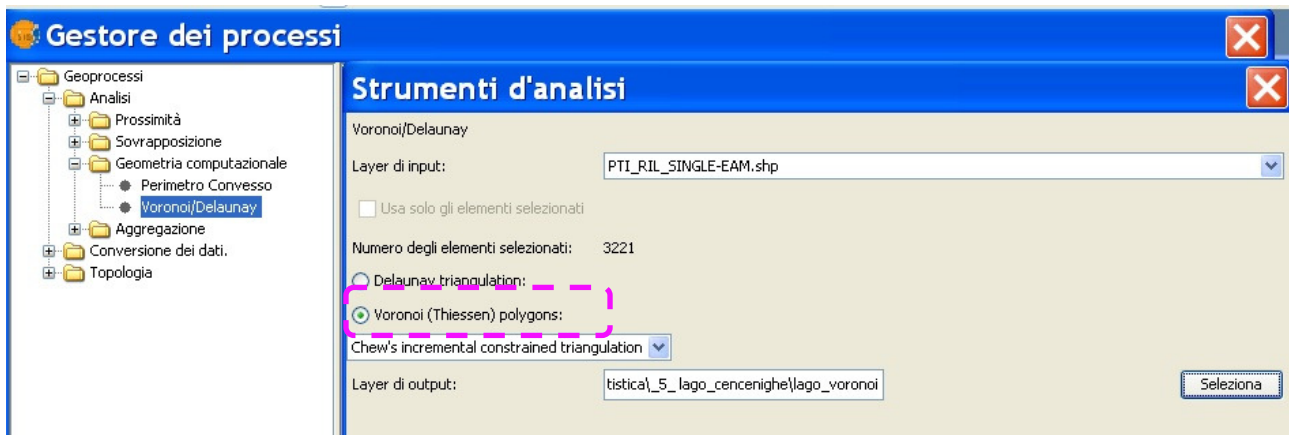
parte 2 Poligoni di Thiessen o Voronoi

- metodo di interpolazione spaziale deterministico
- assegna a ciascun punto di valore non noto, il valore misurato nel punto più vicino
- si ottengono dei poligoni con numero di lati variabile, che condividono la stessa misura



- crea dei poligoni con stime della variabile Z “a scalini”

Gestore dei processi – Analisi – Geometria computazionale – Voronoi/Delaunay

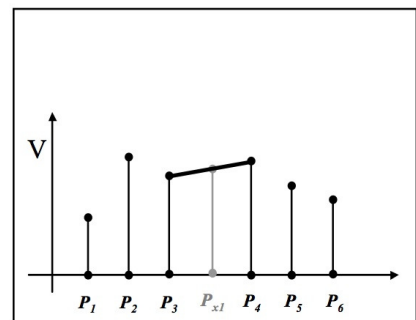


questo algoritmo in gvSIG è molto lento, non lo eseguiamo ... anche perché non è appropriato

in questo caso possiamo considerare le misure nei punti noti come affidabili, soggette a “ridotto” errore di misura

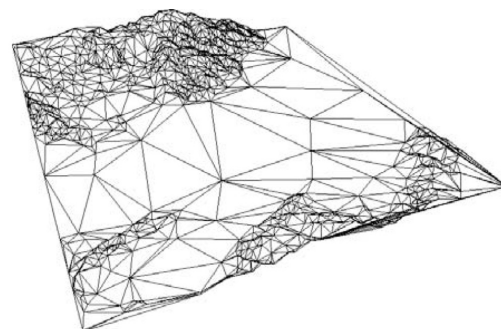
inoltre, poiché si tratta di un fondale, sembra più ragionevole ipotizzare che, tra un punto misurato e quello più vicino il dislivello segua un andamento lineare regolare

questo ci porta al prossimo metodo ...



parte 3 Triangulated Irregular Network

- si uniscono i punti rilevati con dei triangoli che non si sovrappongono
- ciascun triangolo individua un piano nello spazio, passante per i tre vertici; questo è il piano interpolante su cui giacciono i valori non noti
- la triangolazione più usata è quella di Delaunay: dato un insieme N di punti sul piano e T una triangolazione, $t \cdot T$ è un triangolo di Delaunay se soddisfa la condizione che il cerchio circoscritto non contiene altri punti di N
- consente informazione più densa nelle aree più complesse
- molto usata per rappresentare terreni e superfici naturali



 aprirete PTI_RIL_SINGLE-EAM.xls con



The screenshot displays the JMP 8 software interface. On the left is a menu with options like 'Grafico', 'Strumenti', and 'Visualizza'. The main window shows a 3D surface plot of a terrain, colored in shades of green. The plot has axes labeled X, Y, and Z. A 'Seleziona colonne' panel is open, showing columns x, y, and z. Below it, a 'Variabili dipendenti' panel shows 'Z' as the response variable and 'Superficie' as the style. A 'Variabili indipendenti' panel shows sliders for X, Y, and Z. A 'Colore' dialog box is open in the foreground, showing a color palette and a color selection tool. The dialog box includes fields for 'Tonalità', 'Rosso', 'Verde', 'Luminosità', and 'Blu'.

