

**IV Convegno Nazionale del Gruppo GIT**  
Cagli 15-17 Giugno 2009

**Un contributo allo studio del problema relativo all'interpolazione di dati  
giacitureali**

CENCETTI CORRADO\*, DE ROSA PIERLUIGI\*, FREDDUZZI ANDREA\*, MARCHESINI IVAN\*, MINELLI  
ANNALISA\*  
email: [corcen@unipg.it](mailto:corcen@unipg.it)

\* Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale, Università di Perugia

**A contribution to the study of the problem of the strata bedding interpolation**

## *Riassunto*

L'interpolazione di dati giaciture, archiviati ad esempio come attributi di una mappa vettoriale di punti distribuiti sull'area di interesse, può rappresentare un problema di non immediata soluzione.

Da ricerche effettuate in letteratura è emerso come il problema della rappresentazione del dato geologico giacitura e della sua analisi sia estremamente attuale e non completamente risolto. Gran parte dei lavori reperiti sono stati finalizzati alla previsione di suscettibilità da frana mediante ricostruzione dei rapporti tra assetto giacitura delle formazioni geologiche e superficie topografica esulando o risolvendo solo parzialmente il problema della rappresentazione del "dato giacitura" e della sua interpolazione. In questo ambito si colloca lo studio di Mentemeyer (MEENTEMEYER & MOODY, 2000) che individua un indice (TOBIA) misurante l'angolo di intersezione tra la superficie topografica ed il piano di giacitura.

In quest'ottica ottenere mappe giaciture continue e distribuite sul territorio consentirebbe tuttavia di disporre di un dato interessante per la valutazione della propensione al dissesto di un territorio e/o per altri scopi.

La prima difficoltà riscontrata è insita nella natura del dato angolare e interessa i valori di immersione: ed il loro campo di variabilità (0-360°). Si prenda come esempio il caso di due giaciture che immergono quasi verso nord (10° e 350°). I due piani differiscono per immersione di soli 20° ma non considerando la natura angolare del dato i due angoli vengono interpretati come aventi una differenza di 340 unità. In un qualunque punto che si trovasse equidistante tra le due precedenti giaciture il valore predetto da un qualunque metodo interpolativo classico sarebbe prossimo a 180°; un valore cioè assolutamente discordante da quello che è il vero assetto locale.

Un ulteriore elemento di complessità è poi relativo alla rappresentazione degli stati rovesci che sono caratterizzati da valori di immersione ed inclinazione talvolta anche simili a quelli degli strati diritti ma con significato geologico estremamente diverso.

Partendo da queste considerazioni la nota presenta i risultati di uno studio svolto in corrispondenza di una piccola area dell'appennino centrale compresa nei lotti di rilevamento di Armenzano e Collepinò, che ricoprono un'area di circa 38 km<sup>2</sup>, ricadenti quasi tutti all'interno del Parco del Monte Subasio (PG). L'area è stata scelta perché quasi priva di coperture, con dati giaciture ben distribuiti e assenza di faglie di notevole rigetto.

I dati giaciture presenti sulla cartografia geologica della Regione Umbria (Scala 1:10000) sono stati opportunamente digitalizzati e i valori di immersione ed inclinazione sono stati archiviati come attributi tabellari del dato geometrico. È stata poi realizzata una fase di rilievo di campagna al fine di costruire un dataset di validazione con lo scopo di "misurare" la qualità dell'interpolazione effettuata.

La procedura di interpolazione proposta ha considerato la normale al piano come elemento di rappresentazione del dato geologico giacitura. Sostanzialmente, richiamando il concetto di rappresentazione di un piano nello spazio, come proposto dalla geometria cartesiana, il piano può essere rappresentato attraverso il versore ad esso normale. Operando con il versore normale al piano giacitura ed in particolare con le sue tre componenti cartesiane sono stati superati i problemi prima richiamati. In particolare questo approccio ha permesso anche di trattare i piano rovesci senza distinguerli da quelli diritti, in quanto qualora il piano sia rovescio la componente del

versore lungo la verticale risulta negativa.

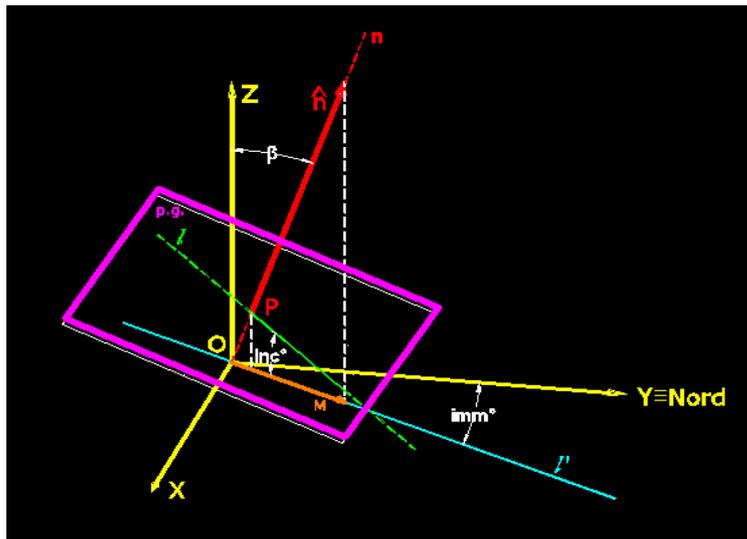


Figura 1: Il vettore normale al piano e le sue coordinate polari.  
The normal vector and his polar components.

Sono stati sperimentati metodi di interpolazione bi e tri-dimensionale. Nel primo caso

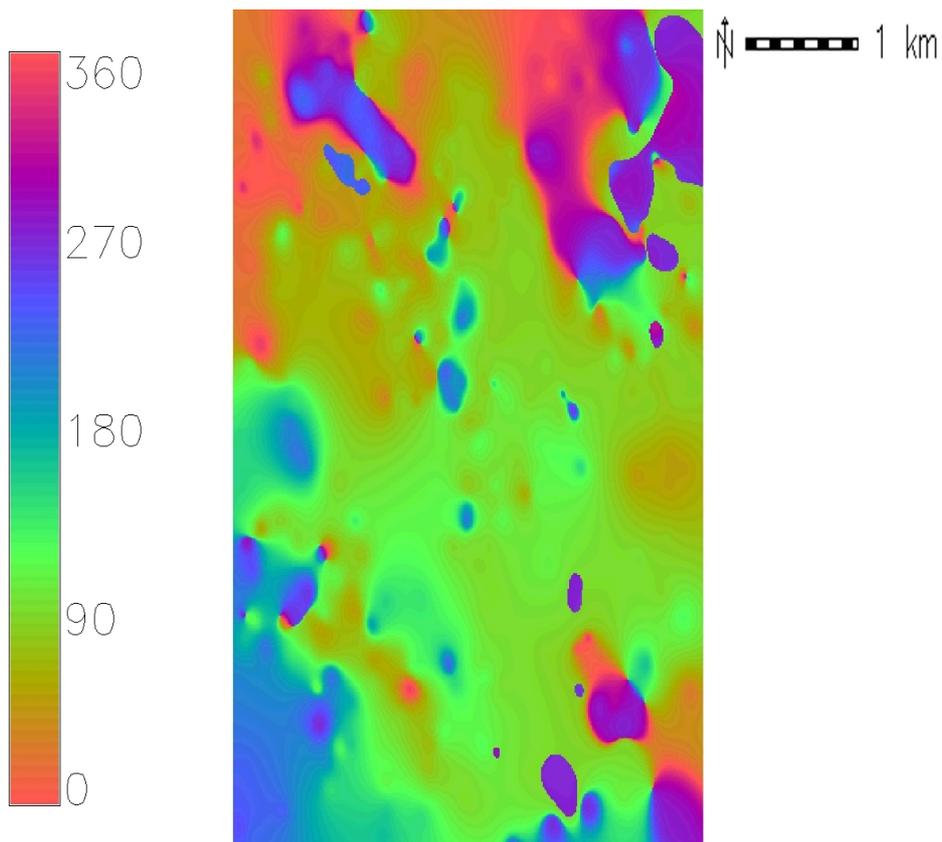


Figura 2: mappa di immersione  
Dip map

utilizzando i modulo di GRASS GIS v.surf.idw e v.surf.rst ci si è basati sul concetto dell'inverso della distanza pesata e delle spline with tension (Hofierka et al. 2002).

Nel secondo l'interpolazione tridimensionale è stata eseguita utilizzando sempre l'approccio delle spline with tension.

Il risultato principale del processo interpolativo sono ovviamente le mappe di immersione ed inclinazione.

Le mappe in output evidenziano chiaramente le strutture presenti; ad esempio la mappa di immersione, nella zona nord est, mostra il passaggio da immersioni pari a circa  $90^\circ$  a immersioni con valori prossimi a  $270^\circ$ ; a questo passaggio segue poi un brusco cambio di nuovo a  $90^\circ$ . Questa sequenza rappresenta chiaramente una successione sinclinale anticlinale.

Nella mappa di inclinazione le zone individuate in rosso sono le zone in cui l'inclinazione è maggiore di  $90^\circ$  che, per la convezione utilizzata, rappresentano le

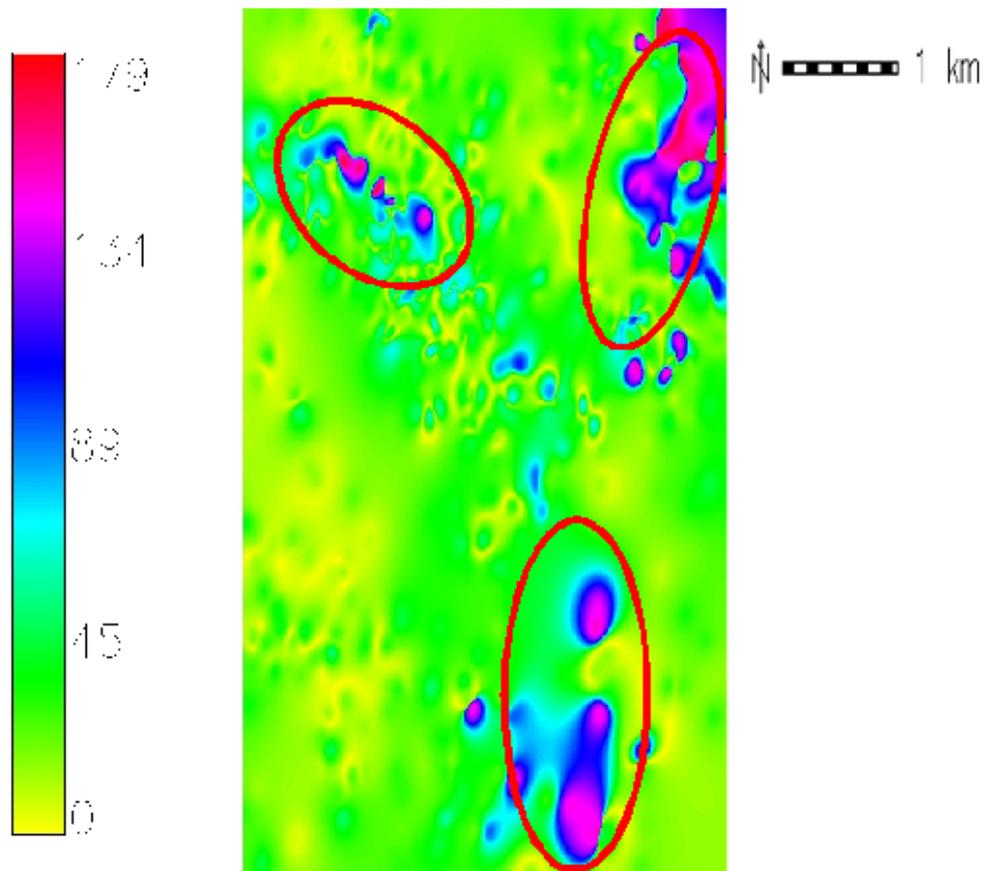


Figura 3: Mapa di inclinazione  
Strike map

aree di affioramento degli stati rovesci.

I risultati di queste operazioni sono stati poi validati attraverso il raffronto effettuato con il dataset ulteriore acquisito ad-hoc in campagna.

Lo studio dei residui ha messo in evidenza come i risultati migliorino sensibilmente laddove l'interpolazione sia effettuata su base tridimensionale. La nota illustra quindi il miglioramento ottenuto con il processo di interpolazione tridimensionale ed i risultati finali ottenuti nel corso del lavoro.

#### **Bibliografia:**

MEENTEMEYER R. & MOODY A. W. (2000) – *Automated mapping of conformity between topographic and geological surfaces*. Computers & Geosciences, 26, 815-829.

HOFIERKA J., PARAJKA J., MITASOVA H., MITAS L., (2002) - *Multivariate Interpolation of Precipitation Using Regularized Spline with Tension.*, Transactions in GIS 6(2), pp. 135-150.