

# GEOREFERENZIAZIONE

Scaricare i dati dal sito:

<http://geomatic.disat.unimib.it/home/mda/labsit/index.htm>

andare in: “didattica”-“laboratorio di sit”-“esercizi laboratorio”

Scaricare i dati relativi all’esercizio 3 e salvarli in una cartella su C:\TEMP o sul vostro spazio in Z: se ne avete abbastanza. E’ un file compresso, dopo averlo scaricato dovete decomprimerlo (tasto destro del mouse: “estrai tutto”)

## 1) GEOREFERENZIAZIONE DI UNA TAVOLETTA IGM:

SCOPO:

Lo scopo dell’esercizio è quello di posizionare all’interno di un sistema di riferimento scelto un’immagine non georeferenziata che rappresenta una tavoletta IGM in scala 1:25000. Questo permetterà di confrontare la cartografia raster con altri dati cartografici vettoriali, già georeferenziati.

### PREPARAZIONE DEI DATI

- Aprire ArcMap
- Aggiungere l’immagine raster di nome “Valgrisanche 1930 igm 1-25000.tif”, osservando (in basso a destra) che la carta non è georeferenziata.
- Aprire l’estensione di ArcMap per la georeferenziazione (menu View-Toolbars e selezionare “Georeferencing”) : si aggiungerà alla finestra una barra con i comandi per georeferenziare.
- Assicurarsi che nella finestra “layer” di questa barra comandi sia visualizzato il file che volete georeferenziare

La georeferenziazione sarà effettuata tramite “control points”: si selezionano alcuni punti sulla carta e gli si attribuiscono le giuste coordinate.

- I control points si selezionano con il comando “add control points” (è il penultimo bottone sulla barra comandi di georeferenziazione), cliccando una volta il punto per selezionarlo sulla carta, ed una seconda volta per posizionarlo nelle giuste coordinate a video. Poiché non avete a video una carta georeferenziata di supporto, con il secondo clic dovrete riconfermare la posizione del punto.

### IL SISTEMA DI COORDINATE

Sulla tavoletta IGM, a destra, sono indicate le coordinate dei vertici della carta nella proiezione GaussBoaga, mentre il reticolato sovrimposto alla carta riporta le coordinate chilometriche nel sistema UTM32; inoltre vengono riportate anche le coordinate geografiche (in gradi). Possiamo dunque scegliere in quale sistema di coordinate georeferenziare la nostra cartografia.

Decidiamo di utilizzare lo stesso sistema di coordinate in cui sono proiettati i dati vettoriali di cui disponiamo.

La tavoletta IGM dovrà essere georeferenziata in coordinate UTM32 (chilometriche).

N.B.: Si ricorda che le coordinate UTM riportate sulla tavoletta sono mancanti degli ultimi 3 zeri, sia in latitudine che in longitudine! Ricordarsi di scrivere il valore metrico corretto durante la georeferenziazione!

## COME GEOREFERENZIARE

- Verificare che le coordinate della carta e quelle a video (in basso a destra) siano chilometriche. (Cliccare con il tasto destro sulla finestra centrale e selezionare properties. Da lì, nella finestra di dialogo “general”, selezionare le unità di misura corrette sia per la carta che per il display. Poiché si vuole lavorare in coordinate chilometriche l’unità di misura corretta sarà il metro)
- Tramite il comando “add control points” selezionare i punti sulla carta
- Aprire la “link table” (è l’ultima icona a destra della barra georeferencing). Qui sono elencati i 4 control points selezionati. Nella prima colonna c’è il numero identificativo del punto, nella seconda e nella terza colonna le coordinate originali, nelle due colonne successive le coordinate che si vogliono ottenere, mentre nell’ultima è rappresentato l’errore di interpolazione per ogni punto; tali errori contribuiscono a calcolare il total RMS error (errore quadratico medio) (casella in basso a destra). Nelle colonne quarta e quinta bisogna inserire i valori corretti di coordinate UTM32 per ogni punto.
- Se sotto la tabella è selezionato il comando “auto adjust” la carta si sposterà ogni volta che viene immesso un nuovo valore di coordinate. In caso contrario, dopo aver inserito tutti i valori, selezionare “update georeferencing” (Georeference – update georeferencing). La carta ora è posizionata nel sistema di coordinate UTM32.
- Selezionando Georeferencing – Rectify verrà creato un nuovo file raster che riporta la tavoletta IGM georeferenziata in UTM32. Salvarlo chiamandolo: “rectifyigm”

## 2) CAMBIO DI COORDINATE

Ora vogliamo visualizzare i nostri dati in coordinate geografiche.

Aprire una pagina di ArcMap con caricati i files: “rectifyigm” e “area1991”

Il file area1991 è uno shapefile poligonale che identifica l’area del ghiacciaio del Rutor, rappresentato nella tavoletta, nell’anno 1991. Come potete vedere, rispetto al 1930, anno del rilievo della tavoletta igm, il ghiacciaio ha subito un forte regresso.

La cartografia e lo shapefile sono stati creati in proiezione UTM32, e infatti si sovrappongono perfettamente.

Per poterli visualizzare in coordinate geografiche è però necessario associare questa informazione al file, altrimenti il software non è in grado di fare la trasformazione (conosce il sistema di riferimento del dato finale (coord.geografiche), ma non conosce il sistema di riferimento del dato iniziale (utm32)).

Verificare in ArcCatalog che i due files non abbiano alcun sistema di coordinate associato.

Associare ad entrambi i files il sistema di coordinate utm32 con l’ellissoide di riferimento corretto (lo trovate scritto sulla tavoletta, in alto!).

Come fare: Prima di potere associare il sistema di coordinate corretto dovete chiudere la pagina di ArcMap, altrimenti non vi lascerà salvare i cambiamenti, perché potrebbe entrare in conflitto! In ArcCatalog, visualizzate le proprietà dei file, selezionate edit nel riquadro dei riferimenti spaziali. Selezionate poi select a predefined coordinate system, vi si apre tutto il database dei sistemi di coordinate presenti nel programma.

Il sistema di coordinate utm32 sarà all'interno delle coordinate projected.

Poi all'interno della cartella utm.

Poi entrate nella cartella other GCS, e selezionate il sistema di riferimento: European Datum 1950 UTM zone32N.prj

Date l'ok e verificate che l'ellissoide di riferimento sia lo stesso che viene riportato sulla tavoletta IGM.

Dopo aver associato il sistema di coordinate UTM32 ad entrambi i files caricarli in ArcMap.



Notare che la misura delle coordinate (in basso a destra) è impostata già in metri, perché?

Cambiare il sistema di coordinate in cui vengono visualizzati i files: View – data frame properties – coordinate system. Selezionare nel riquadro in basso il sistema di coordinate geografico WGS84 (si trova in predefined – geographic – world)

Impostare nella pagina “general” la unit view corretta (i gradi decimali, stiamo proiettando in coordinate geografiche!)

Verificare che sul display di ArcMap vengano indicate le coordinate in gradi.



Il poligono e la cartografia, dopo il cambio di proiezione hanno cambiato forma, perché? Controllare le coordinate geografiche riportate sui vertici della tavoletta igm. Corrispondono con quelle indicate da ArcMap? Perché?

### 3) GEOREFERENZIAZIONE DI UNA FOTO AEREA

In questo esercizio verrà georeferenziata una foto aerea, sovrapponendola a diversi files vettoriali georeferenziati, che rappresentano i diversi elementi di quella zona (curve di livello, reticolo idrografico, case, strade)

#### PREPARAZIONE DEI DATI:

- Aprire ArcMap
- Aggiungere l'immagine raster Alpago.tif ed osservare che non è georeferenziata.
- Aggiungere i files che sono già in formato utilizzabile da ArcGIS (shapefile). (Sono quelli che rappresentano le curve di livello, le case ed il reticolo idrografico). Osservare che questi sono georeferenziati, ed infatti sono collocati molto lontano dall'immagine raster.
- Un altro file (che rappresenta le strade) dovrà essere importato, dal formato in cui è (DXF) in formato "shapefile". Aggiungere il file strade.dxf alla carta. Anche questo è georeferenziato. Appariranno nella colonna a sinistra 3 tipi diversi di file chiamati strade. Osservare cosa contengono e tenere solo l'unico che riporta il reticolo stradale. Per importare questo file cliccare con il tasto destro sul suo nome e selezionare "Data – Export data". Indicare il nome che si vuole dare al file e la posizione in cui lo si vuole salvare; lasciare inalterate le altre opzioni. Apparirà una finestra che vi chiede se volete aggiungere questo nuovo file alla mappa. Dite di sì. Quando il file sarà aggiunto rimuovete quello vecchio in formato dxf.

#### GEOREFERENZIAZIONE DELLA FOTO

La georeferenziazione si effettua con lo stesso procedimento seguito per georeferenziare la tavoletta IGM, con la differenza che con i control points si collegherà un punto sulla foto (da georeferenziare) al suo punto omologo rappresentato sui file vettoriali (georeferenziati). Ad esempio: si riconosce un particolare incrocio sulla foto ed anche sul file vettoriale "strade"; a questo punto selezionando il comando "add control points" si seleziona tale punto sulla foto e con il secondo clic lo si seleziona sulla rappresentazione vettoriale. In questo modo si sposta la foto nel sistema di riferimento corretto. Ovviamente serviranno diversi punti per poter georeferenziare correttamente l'immagine.

**N.B.:** selezionare sempre PRIMA il punto sull'immagine da georeferenziare e POI il punto corrispondente sull'immagine in coordinate.

Aperto la "link table" saranno elencati tutti i control points creati. Nella casella "trasformation" (in basso) si può selezionare il tipo di trasformazione da applicare all'immagine (primo, secondo o terzo grado); selezionare quella migliore in relazione ai punti inseriti.

**Consiglio:** Per facilitare l'operazione di riconoscimento dei punti sulla foto, conviene posizionarsi sulla zona in cui vi sono i dati vettoriali georeferenziati e trasportare lì la foto aerea con il comando "Georeferencing – fit to display"