

CORSO DI PERFEZIONAMENTO
SISTEMI INFORMATIVI TERRITORIALI PER LA
GESTIONE DI SISTEMI URBANI E SISTEMI COMPLESSI
A. A. 2017/2018

Programma

Modulo 1

LA STRUTTURA DI UN GIS

1. Il GIS strumento di analisi spaziale.
2. Differenze tra GIS e CAD: georiferimenti e georelazioni.
3. I tipi di dati raster e vettoriali.
4. I dati vettoriali in un GIS: Coverage, Shapefile, Geodatabase, Dati CAD.
5. I dati raster in un GIS: immagini telerilevate, orthofoto, foto aeree, GRID.
6. Gli elementi geografici vettoriali atomici: punti, archi, poligoni.
7. Georiferimento di un dato geografico: le coordinate geografiche.
8. Coordinate geografiche piane e proiettive – Gauss-Boaga, UTM ED 50, WGS 84, Cassini-Soldner.
9. Conversioni di coordinate: conversioni tra sistemi di coordinate.
10. Conversioni di coordinate: uso di punti fiduciali e algoritmi di interpolazione spaziale.
11. Concetto di copertura (coverage) e connessioni topologiche (geo-relazioni).
12. Le relazioni e i vincoli topologici.
13. Gli oggetti geografici; dalle feature agli oggetti geografici composti.

Modulo 2

IL TOOL GIS ESRI ARCVIEW

1. Il tool di Gis Analysis ESRI Arcview.
2. I documenti fondamentali in ArcView: Progetti, View, Chart, Layout, Script.
3. Uso delle estensioni in ArcView – loading di extension avx.
4. Uso del documento *View*: impostazioni delle proprietà, importazione di temi, creazione di nuovi temi, creazione di legende, selezioni spaziali.
5. Le proprietà di una View: unità di mappa, unità di distanza e proiezioni di mappa.
6. Uso del documento *Table*: importazione di tabelle, analisi di tabelle associate a temi, creazione di campi e record, inserimento di valori, selezione di record.
7. Uso del documento *Chart* per la generazioni di grafici statistici.
8. Il documento *Layout*: creazione e preparazione di layout di visualizzazione e stampa.
9. Il documento *Script*: cenni sulla creazione di script in linguaggio Avenue.

Modulo 3

GESTIONE DI LAYER IN UNA VIEW

1. Creazione ed editazione di shapefile puntuali, lineari e poligonali.
2. Creazione di un nuovo layer puntuale.
3. Creazione di un nuovo layer lineare.
4. Creazione di un nuovo layer poligonale.
5. Editing di feature su layer vettoriali.
6. Caricamento di CAD layer ed estrazione di layer da file CAD.
7. Caricamento di raster layer georiferite.
8. Concetto di Event Theme e creazione di Event Theme puntuali.

9. Proprietà di un layer – uso di funzionalità di hyperlink.
10. Le tabelle associate a un layer; assegnazione di dati ad una feature.
11. Associazione di etichette a feature di un layer.

Modulo 4

LE SELEZIONI NOMINALI E SPAZIALI E LA CREAZIONE DI BUFFER AREAS

1. Concetto di query secondo lo schema relazionale ed interrogazioni sui dati.
2. Creazione di una query in ArcView: uso della funzione Query.
3. Selezione di elementi di un layer mediante query su campi.
4. L'operatore di Join tabellare. Uso della funzione di Join per collegare temporaneamente tabelle.
5. Importazione di dati in archivi esterni..
6. Concetto di selezione spaziale.
7. Le selezioni spaziali in ArcView: selezione di elementi di un layer da una mappa.
8. La funzione *Select By Theme*: selezione di elementi (feature) di un layer in base a vincoli spaziali con feature di un altro layer (intersezioni tra feature, inclusione in feature, distanza da una feature minore di una distanza data).
9. Creazione di aree di *buffer*, come aree circolari o ad anello con centro in feature di un layer.
10. Uso della funzionalità Create Buffer e utilizzo nei casi pratici (analisi di impatto di un evento o un fenomeno spaziale, definizione di vincolo intorno a entità spaziali, ecc.)

Modulo 5

LA CLASSIFICAZIONE TEMATICA

1. Concetto di classificazione tematica: partizionamento per classi di elementi di un layer.
2. Assegnazione di un simboli e etichette alle classi tematiche
3. La classificazione con unica classe tematica (single symbol classification).
4. La classificazione per valore univoco di un campo (unique value field classifications).
5. La classificazione per suddivisione del dominio di definizione di un campo in intervalli (break interval field classifications); scelta della tipologia di classificazione.
6. La classificazione per suddivisione in intervalli di un campo di tipo Equal Interval.
7. La classificazione per suddivisione in intervalli di un campo di tipo Equal Area.
8. La classificazione per suddivisione in intervalli di un campo di tipo Natural Breaks.
9. La classificazione per suddivisione in intervalli di un campo di tipo Quantile.
10. La classificazione per suddivisione in intervalli di un campo di tipo Standard Deviation: concetti di classificazione tematica su base statistica.

Modulo 6

GLI OPERATORI e le funzionalità DI GEOPROCESSING

1. Uso delle funzionalità di geoprocessing come operatori spaziali tra layer vettoriali: motivazioni ed utilità.
2. L'operatore *Dissolve*: fusione di feature adiacenti in un layer in base al valore di un attributo.
3. L'operatore *Merging*: creazione di un nuovo layer contenente le feature di N temi di input.
4. L'operatore *Clip*: creazione di nuovo layer contenente feature di un layer di input incluse in quelle di un altro layer poligonale (layer di overlay).
5. L'operatore *Intersect*: intersezione geometrica tra due temi.
6. L'operatore *Union*: unione geometrica tra due temi poligonali.
7. L'operatore *Spatial Join*: uso di relazioni spaziali per collegare due temi.
8. Tipologie di Spatial Join: *inside, nearest* .

Modulo 7

NETWORK ANALYSIS

1. Network Analysis: concetto di network e sua rappresentazione come elemento geografico lineare.
2. Cenni all'uso della teoria dei grafi per lo studio delle reti: nodi e archi, versi di percorrenza.
3. Metodi e tecniche di rappresentazione di una rete: uso di matrici di adiacenza.
4. Indicatori di complessità di una rete: numero cicломatico
5. Calcolo dei cammini tra nodi di una rete: i cammini minimi.
6. Indici di accessibilità tra nodi in una rete: Numero di König, accessibilità globale, Distanza media.
7. Gli oggetti che compongono una rete spaziale: Link, nodi, stop, centri e turn.
8. Le principali funzionalità applicabili ad una rete spaziale: ricerca di percorsi ottimali e delle risorse più vicine, distribuzione di risorse, interazioni spaziali.
9. Gestione di problematiche di rete con l'ausilio dell'estensione Network Analyst in ArcView: uso di stop e definizione delle impedenze.
10. Determinazione dei percorsi ottimali per il raggiungimento di stop in una rete: calcolo di route.
11. Determinazione della distribuzione ottimale di risorse: calcolo di facilities.
12. Determinazione di service area attorno a un punto.

Modulo 8

SPATIAL ANALYSIS

1. L'analisi spaziale in modellistica spaziale e geostatistica.
2. Il GRID, strumento raster per la gestione di dati spaziali: composizione del GRID in celle; concetto di NO DATA.
3. Utilizzo di GRID in Arcview Spatial Analyst.
4. Definizione delle proprietà dei GRID in una View: estensione, dimensione delle celle in unità di mappa, impostazione di GRID MASK.
5. Conversione di Shapefile in GRID.
6. Operazioni di map algebra tra GRID e le operazioni cell by cell.
7. Selezione di celle su GRID - uso dell'utility Map Query.
8. Calcoli su GRID – uso dell'utility Map Calculator.
9. Processi di analisi spaziale: Analisi di prossimità (Find Distance, Assign Proximity) calcolo di GRID densità (Calculate Density).
10. Processi di analisi spaziale: Creazione di statistiche (Summarize Zones, Hystogram by Zones, Tabulate Areas, Cell Statistics, Neighborhood Statistics).
11. Creazione di curve di livello e superfici altimetriche, clinometriche e di esposizione: curve di livello (Contours), GRID pendenza (Slope), GRID esposizione (Aspect), GRID illuminazione (Hillshade).
12. Il metodo di interpolazione spaziale IDW.
13. Il metodo di interpolazione spaziale Spline.

Modulo 9

3D ANALYSIS

1. 3D Analysis: l'analisi 3D per la rappresentazione e la simulazione di superfici tridimensionali.
2. Il modello TIN (Triangulated Irregular Network): realizzazione di un TIN utilizzando il criterio di triangolazione di Deulaunay.
3. Le entità che compongono un TIN: Nodi, Edge e Triangoli.
4. Il metodo di interpolazione spaziale linear Trend.
5. Il metodo di interpolazione spaziale KRIGING: utilizzo corretto del metodo Kriging e sue applicazioni in geostatistica.
6. Uso di Breakline per rappresentare discontinuità superficiali.
7. Le principali funzionalità di un TIN: analisi di superfici e visualizzazioni planimetriche e di superfici.

8. Analisi 3D con l'ausilio dell'estensione 3D Analyst in ArcView.
9. Creazione di superfici TIN: il metodo Create TIN from feature.
10. Uso del TIN Legend Editor per la classificazione tematica di un TIN.
11. Creazione di shapefile 3D.
12. Profili di quota 3D.
13. Funzionalità Slope Path Tool applicate a un TIN.
14. Misurazioni di superfici e volumi in un TIN.
15. Analisi di visibilità.
16. Visualizzazione di TIN in 3D – uso del 3D scenes.

Modulo 10:

ARCGIS DESKTOP – il tool ARCMAP

1. Introduzione al tool ArcGIS Desktop: i Tool ArcCatalog, ArcMap e ArcToolBox.
2. I formati di dati spaziali in ArcGIS: shapefile, coverage, layer, ulteriori dati vettoriali, dati raster.
3. Il tool ArcMap – proprietà del data Frame
4. Caricamento di dati spaziali in ArcMap
5. Funzioni di visualizzazione di tematismi su mappa (zoom, identify).
6. Proprietà di un tematismo: proprietà generali e di visualizzazione, inserimento di simboli e classificazione tematica, assegnazione di etichette.
7. Funzionalità di Join e Relate tra tematismi e tabelle
8. Caricamento di tabelle in ArcMap: funzionalità di gestione di tabelle.
9. Editing di dati in tabelle: inserimento e cancellazione di campi, modifica di valori mediante l'uso della funzione Field Calculator.
10. Selezione di dati in tabelle: uso del query builder. La funzione Select by Attributes.
11. Uso delle funzioni Summarize e Statistics. La funzione Create Graph.
12. Selezioni di feature dal tematismo attivo. Selezioni interattive. Selezioni non interattive: la funzione Select by location.
13. Classificazioni tematiche: classificazione Unique Value e Unique Value con campi multipli.
14. Classificazioni tematiche per intervalli Equal Interval, Defined Interval, Quantile, Natural Breaks, geometric Interval, Standard Deviation.
15. Classificazioni tematiche di tipo Chart con istogrammi, torte e pile. La classificazione tematica di tipo Multiple Attributes.
16. Editing di tematismi: creazione di nuove feature e modifica di feature esistenti.
17. Editing di tematismi: le funzioni Modify Edge e Reshape Edge. Funzioni di splitting e rotazione di feature.
18. Costruzione di layout di stampa e plotting: inserimento della scala, del titolo, della legenda. Funzionalità di verifica della stampa del layout prodotto.
19. Costruzione di reports. La funzione Create reports: ordinamento e raggruppamento dei campi, proprietà statistiche e di visualizzazione del report.
20. Costruzione di reports. La funzione Crystal Report Wizard.
21. Esercitazioni

Modulo 11

ARCGIS DESKTOP – il tool ARCCATALOG

1. Il tool ArcCatalog. Schermata principale, navigazione tra le directory.
2. Visualizzazione delle informazioni di una sorgente di dati: visualizzazione su mappa e tabellare, visualizzazione dei metadati.
3. Concetto di metadato. Creazione di cataloghi di metadati in ArcCatalog.
4. Le funzioni di creazione di metadati. Uso di uno standard di metadati.

5. L'inserimento-modifica di meta informazioni. La funzione Edit metadata.
6. Creazione di basi di dati spaziali archiviati in RDBMS: il formato geodatabase.
7. Geodatabase: concetti fondamentali – feature dataset, feature class, feature, feature relation, class, relation, subtypes, attribute domains, rules.
8. Progettazione di basi di dati spaziali e creazione e modifiche di geodatabase in ArcCatalog.
9. Creazione di personal geodatabase in ArcCatalog usando l'RDBMS Microsoft Access.
10. Creazione e gestione di tematismi in geodatabase.
11. Inserimento di vincoli topologici in tematismi di geotabase in ArcCatalog.
12. La funzione Database Connection: connessione a sorgenti di dati in database
13. Funzionalità di gestione dei data set, rinomi nazione di un tematismo, copia di tematismi, acquisizione di tematismi in geodatabase, conversioni di formato ed esportazioni.
14. Creazione di nuovi tematismi e assegnazione dei sistemi di riferimento geografici.
15. Funzionalità di ricerca di sorgenti di dati nel catalogo: la funzione Search.
16. Esercitazioni

Modulo 12

ARCGIS DESKTOP – il tool ARCTOOLBOX

1. Uso del tool ArcToolbox, le funzionalità di base.
2. Integrazione delle funzionalità di ArcToolBox in ArcMap e in ArcCatalog.
3. Conversion tools: le funzionalità di conversione di formato di dati spaziali
4. Data management tools: le funzionalità di gestione dei dati – funzionalità di gestione delle caratteristiche geometriche di features, gestione di campi in tabelle, aggiunta e rimozione di Join, gestione di dati raster.
5. Relazioni e vincoli topologici: definizioni e concetti.
6. Data management tools: le funzioni topologiche: creazione di topologie, assegnazione e rimozione di feature class a una topologia, setting della cluster tolerance, validazione di una topologia.
7. Data management tools: funzione di creazione e assegnazione di sistemi di riferimento spaziale.
8. Analysis tools: le funzionalità di geoprocessing.
9. Analysis tool: le funzioni di buffer analysis.
10. Linear Referencing Tools: le funzionalità di analisi di rete.
11. Spatial Analyst Tools: le funzionalità di analisi spaziale.
12. 3D Analyst Tools: le funzionalità di analisi 3D.
13. Processi di classificazione tematica in ArcMap.
14. Esercitazioni.

Articolazione didattica

È previsto un colloquio finale sugli argomenti del programma.

Bibliografia consigliata

- [1] F. Di Martino, M. Giordano, *I Sistemi Informativi Territoriali: Teoria e Metodi*, Aracne Editrice S.r.l., 2005.
- [2] F. Di Martino, S. Sessa, *Le funzionalità ARCMAP, ARCCATALOG e ARCTOOLBOX del tool ESRI/ARCGIS*, Aracne Editrice S.r.l., 2011.
- [3] F. Di Martino, S. Sessa, B. Cardone, *Le funzionalità del tool ESRI/ARCVIEW*, Aracne Editrice S.r.l. 2011.
- [4] S. Sessa, F. Di Martino, M. Giordano, *Databases Relazionali e Architetture dei RDBMS*, Aracne Editrice S.r.l., 2006.
- [5] <http://www.esriitalia.it/news/1631-arcgis-online-le-novita-di-settembre.html>
- [6] <http://www.esriitalia.it/news/1629-le-ultime-novita-di-arcgis-online-e-arcgis-open-data-.html>
- [7] <http://www.esriitalia.it/news/esri-publications.html>

