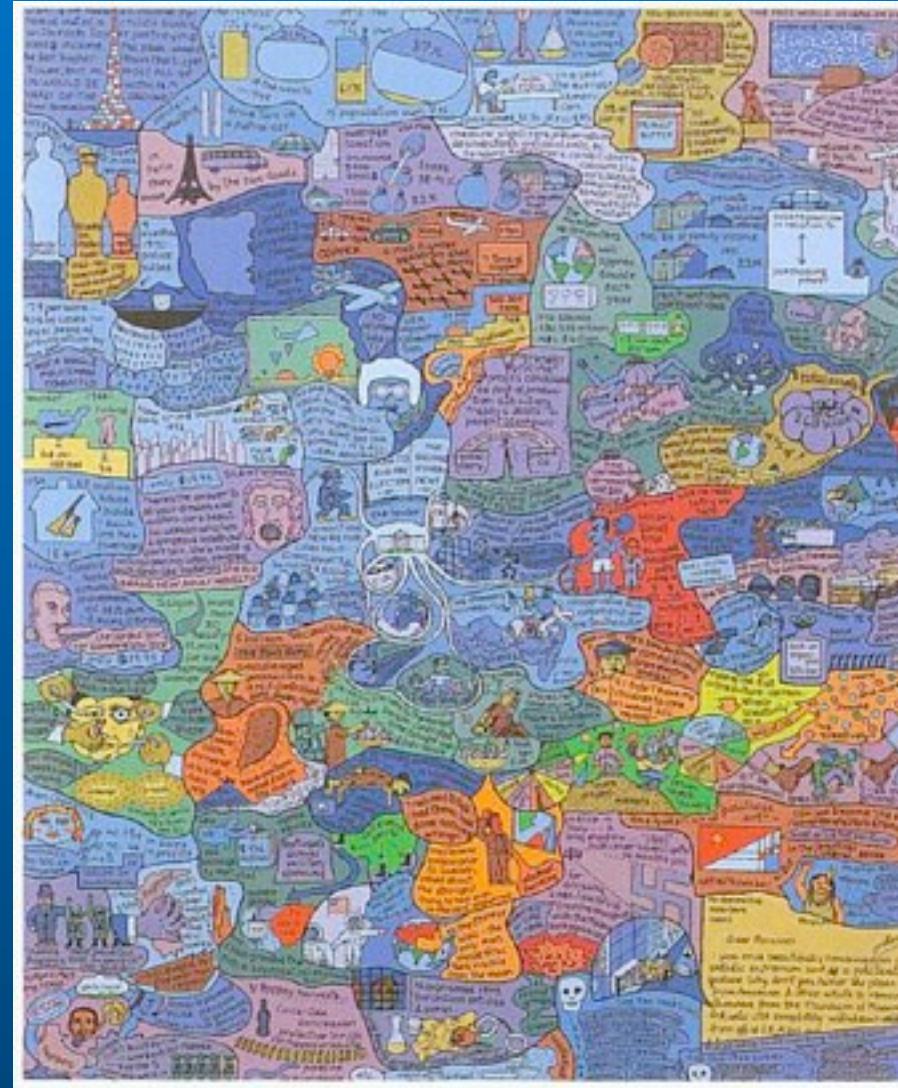


Un'Introduzione ai GIS

Sistemi informativi Territoriali



Fahlstrom - Map of the Worlds

Silvia Franceschi



“

In time, those Unconscionable Maps no longer satisfied, and the Cartographers Guild drew a Map of the Empire whose size was that of the Empire, coinciding point for point with it. The following Generations, who were not so fond of the Study of Cartography saw the vast Map to be Useless and permitted it to decay and fray under the Sun

”

and winters.

In quell'impero, l'Arte della Cartografia raggiunse una tale Perfezione che la mappa di una sola provincia occupava tutta una Città e la mappa dell'Impero tutta una Provincia. Col tempo codeste Mappe Smisurate non soddisfecero e i Collegi dei Cartografi eressero una mappa dell'Impero che uguagliava in grandezza l'Impero e coincideva puntualmente con esso. Meno Dedito allo studio della cartografia, le Generazioni Successive compresero che quella vasta Mappa era inutile e non senza Empietà la abbandonarono all'Inclemenze del Sole e degl'Inverni. Nei deserti dell'Ovest rimangono lacere rovine della mappa, abitate da Animali e Mendichi; in tutto il paese non è altra reliquia delle Discipline Geografiche. (Suarez Miranda, Viaggi di uomini prudenti, libro quarto, cap. XLV, Lérida, 1658)

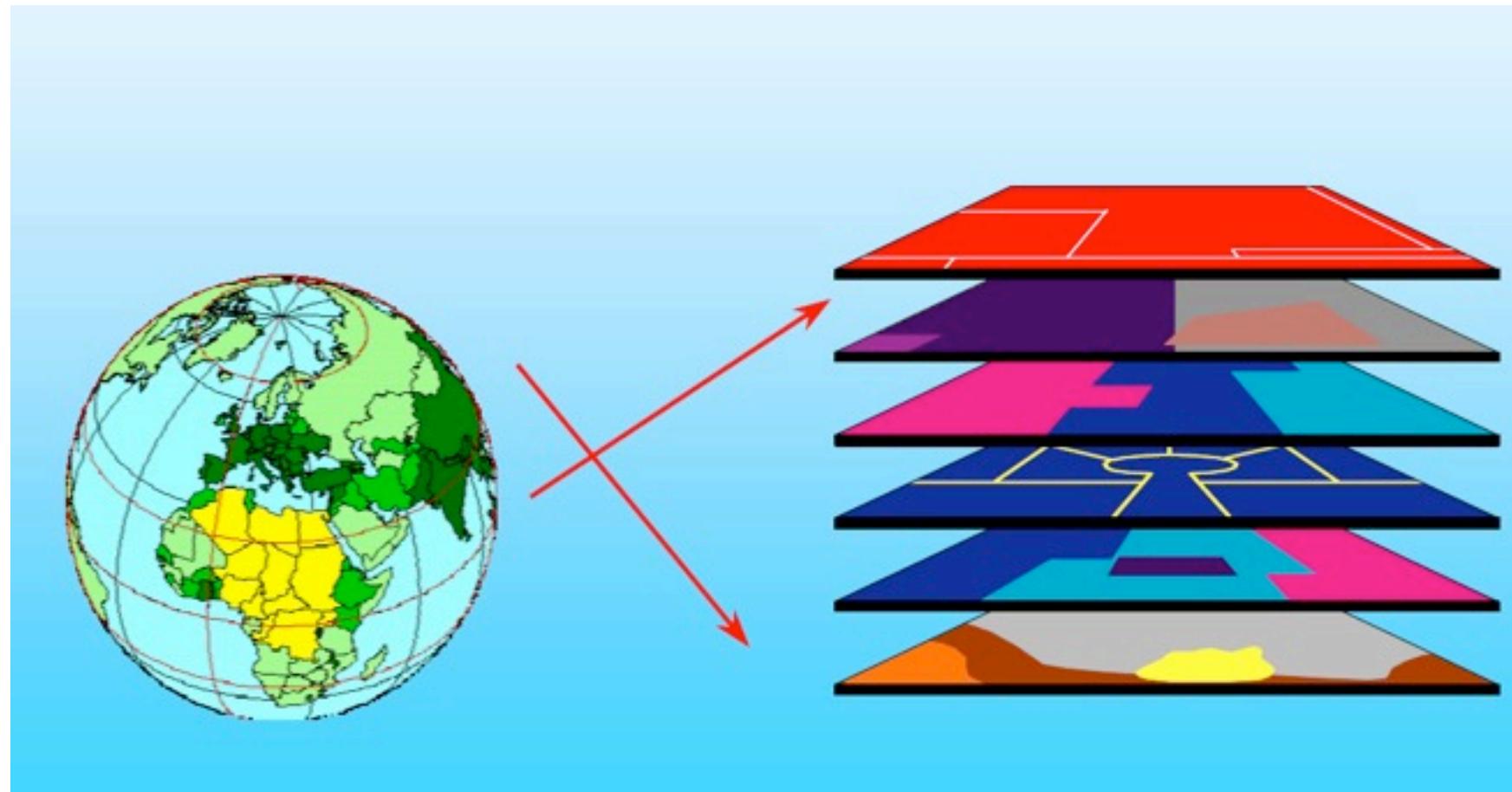
Da Jeorge Luis Borges, L'artefice Ed. Mondadori i Meridiani vol. 1, pg. 1253

Luis Borges (Del rigore nella scienza)

Obiettivi:

Sistemi Informativi Territoriali (SIT)

Geographic Information Systems (GIS)



Definizione:

- ☒ non c'è una definizione precisa del significato di GIS
- ☒ la definizione dipende dal “contesto culturale”

Definizione:

- ☒ non c'è una definizione precisa del significato di GIS
- ☒ la definizione dipende dal “contesto culturale”



Definizione:

- ☒ non c'è una definizione precisa del significato di GIS
- ☒ la definizione dipende dal “contesto culturale”



- ☒ proliferazione di gerghi specifici
- ☒ difficoltà di comprensione tra addetti ai lavori

Sistema Informativo:

Insieme di attrezzature, procedure e persone che hanno il compito di, organizzare, selezionare, archiviare e comunicare i dati riguardanti le attività di un'organizzazione (pubblica o privata).

Il suo obiettivo è quello di mettere a disposizione dei responsabili delle decisioni operative tutte le informazioni necessarie per effettuare le migliori scelte possibili.

Insieme di strumenti per acquisire, estrarre, elaborare, archiviare e RAPPRESENTARE dati spaziali del mondo reale" (Burrough 1986)

Insieme di procedure basate sull'uso di sistemi informatici, usate per archiviare ed elaborare dati georeferenziati" (Aronoff 1989)

Storia

Sviluppati originariamente in Canada si sono diffusi in tutto il mondo e vengono utilizzati soprattutto dalle amministrazioni pubbliche per la gestione dei dati territoriali.

L'uso dei GIS si è diffuso molto negli ultimi dieci anni come strumenti essenziali per la pianificazione urbanistica e la gestione e pianificazione delle risorse ambientali.

La loro diffusione deriva principalmente dalla grande capacità di salvare, recuperare, analizzare, modellare e mappare grandi aree attraverso un volume di dati spaziali molto grande.

I GIS vengono attualmente utilizzati largamente anche in campo ambientale e nel campo della ricerca per la possibilità di accedere ad informazioni diverse correlate anche dalla posizione nello spazio.

Sistema Informativo:

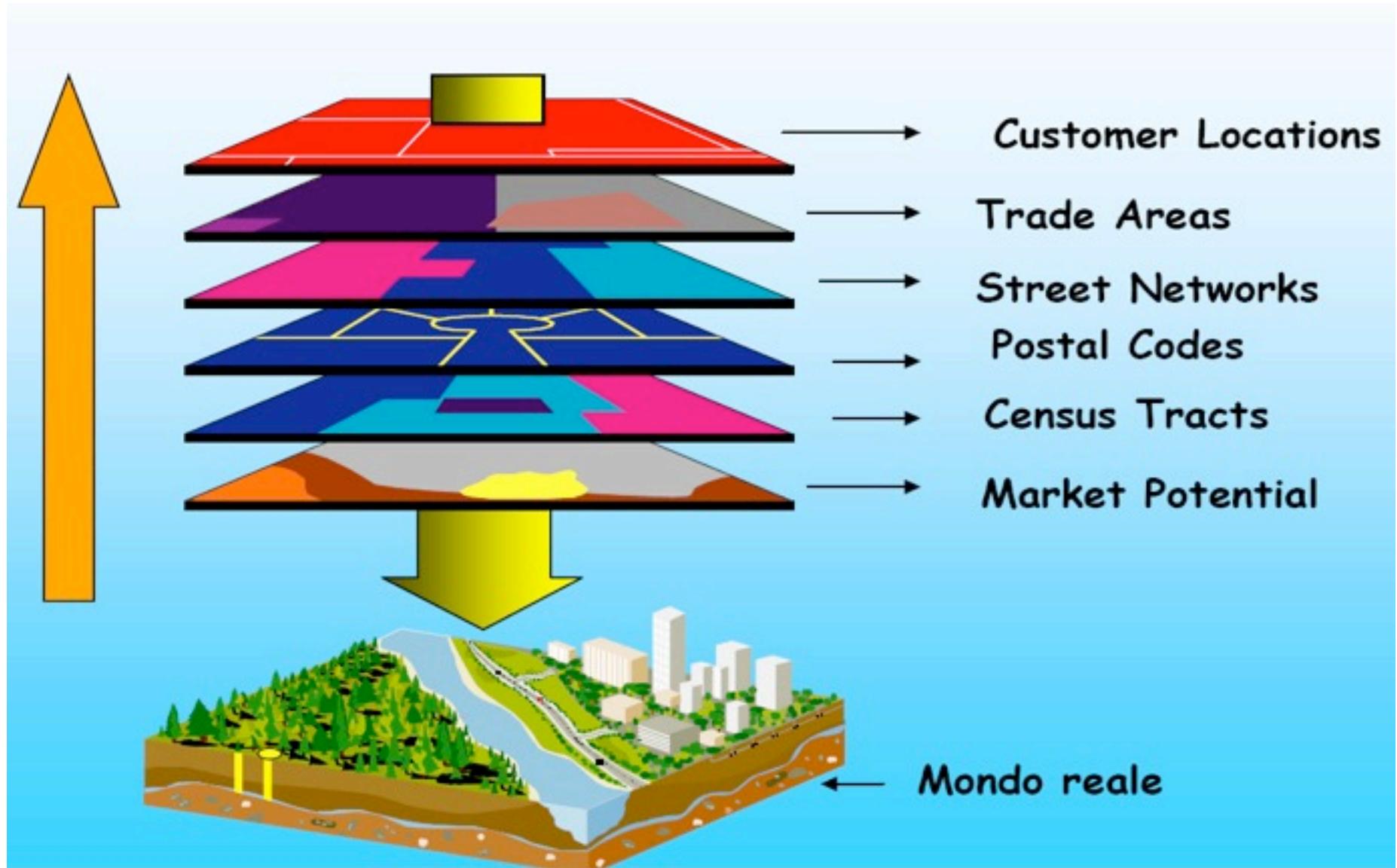
I GIS sono sistemi informativi dedicati allo studio ed alla gestione di dati geografici, attraverso questi strumenti è possibile:

- raccogliere
- modellizzare
- manipolare
- analizzare
- presentare

dati geograficamente riferiti o meglio **GEOREFERENZIATI**.

I GIS consentono di sovrapporre differenti livelli di informazione relativi ad un'area e quindi di ottenere una migliore comprensione dei processi che la interessano e dei fattori che la caratterizzano.

Sistema Informativo:



GIS – Cos'è?

☒ Geographic Information

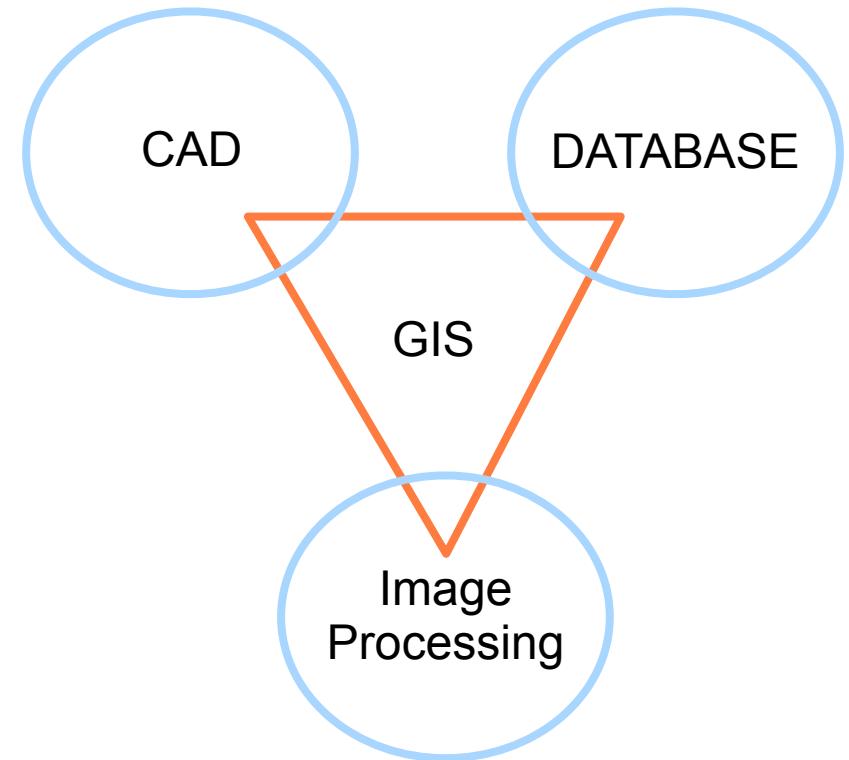
- ☒ Informazioni riguardanti la posizione di un oggetto sulla superficie terrestre
- ☒ Conoscenza su “che cosa c'è in un certo posto e quando (non si deve dimenticare il fattore tempo)”

☒ Geographic Information Technologies

- ☒ tecnologie per lavorare con questi dati
 - ☒ Global Positioning Systems (GPS)
 - ☒ Remote Sensing (RM)
 - ☒ Geographic Information Systems (GIS)

GIS - Geographic Information System

1. Strumento completo adatto alla rappresentazione del territorio ed al trattamento delle informazioni associate agli oggetti georeferenziati.
2. Agli oggetti (punti, linee, aree) sono assegnate le coordinate spaziali congruenti con la base cartografica di riferimento.
3. I GIS integrano le caratteristiche di diversi tipi di software.



Utilizzare un GIS non significa solo usare un software ma piuttosto adottare un metodo di lavoro.

11

Cosa non è un Geographic Information System (GIS)?

L'errore più comune nel parlare di **GIS** è quello di confondere un Sistema Informativo Geografico con una o più delle sue componenti tecnologiche.

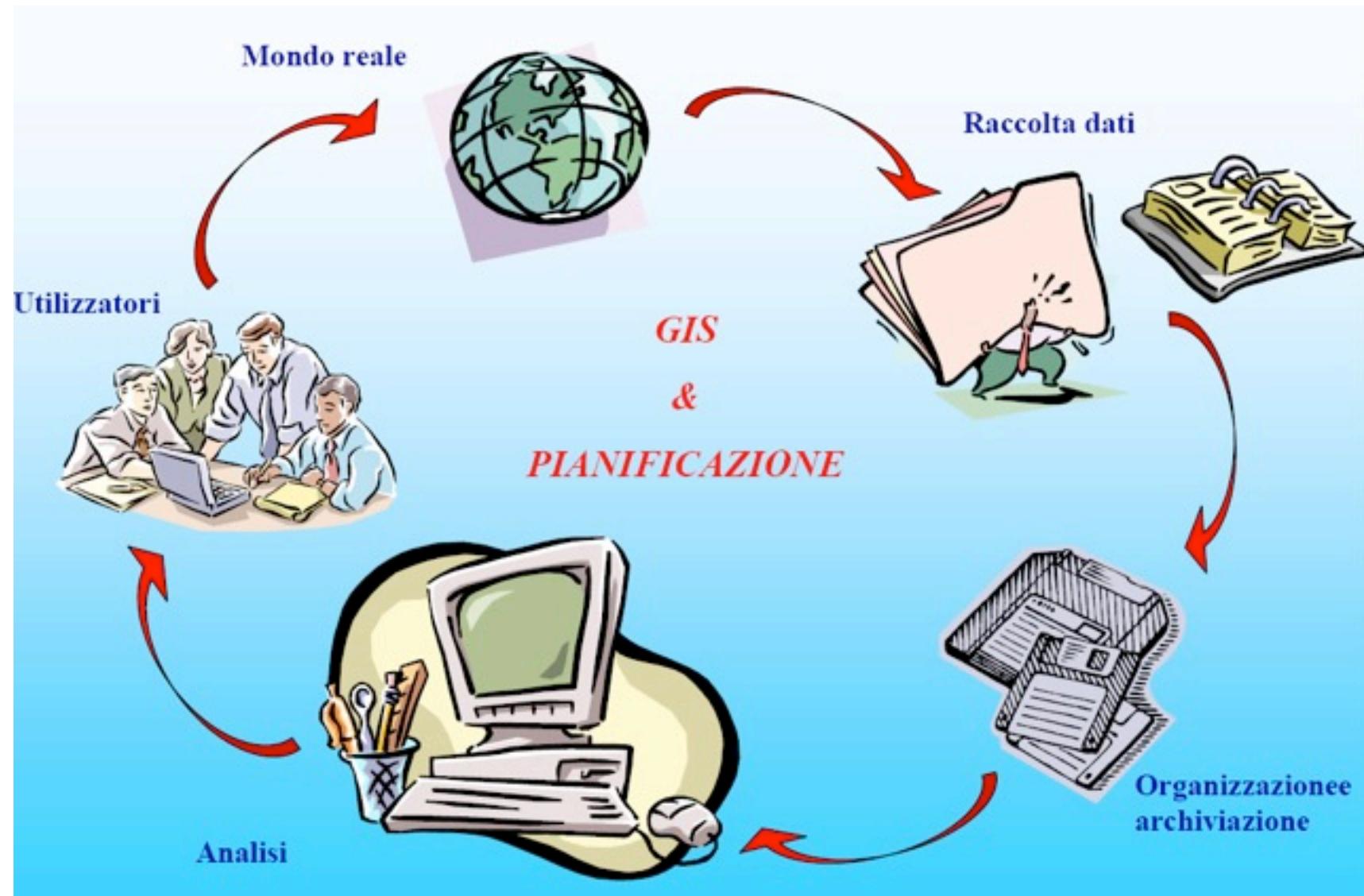
- ☒ - base cartografica
- ☒ - GIS non è una cartografia digitale
- ☒ - la base cartografica digitale è semplicemente uno dei punti di partenza nella realizzazione di un GIS
- ☒ - GIS non è un pacchetto software più o meno evoluto

-
- ☒ - è un sistema che presuppone l'esistenza di un progetto ben definito da parte dell'utente finale
 - ☒ - è un **MODELLO DI RAPPRESENTAZIONE DEL MONDO REALE** e quindi un metodo di lavoro

Campi di Applicazione

- **Agricoltura (uso del suolo)**
- Economia (analisi di mercato)
- Difesa (logistica, pianificazione)
- **Ecologia e conservazione paesaggio**
- **Reti tecnologiche (acqua, gas e luce)**
- Protezione civile
- **Gestione delle risorse naturali**
- Catasto
- **Gestione forestale**
- Salute pubblica (epidemiologia)
- Istruzione
- Geografia
- Oceanografia
- Gestione beni immobiliari
- Osservazione della terra
- Telecomunicazioni
- **Gestione di dati amministrativi**
- Gestione di infrastrutture
- **Redazione mappe e banche dati**
- Industria estrattiva e mineraria
- **Rilievo e topografia**
- Trasporti e logistica
- **Urbanistica**
- Ricerca
- ...

Come funziona un GIS?



Utilizzo dei Dati

I GIS consentono di archiviare ordinatamente i dati utilizzati nelle attività analitiche e gestionali.

I dati geografici possono essere messi in relazione tra di loro, organizzati in strutture ed organizzati secondo le esigenze

In generale come dati si possono importare:

- elementi grafici (punti, linee, aree)
- immagini
- dati attributi associati agli elementi precedenti

Domande a cui si può rispondere?

- ☒ Posizione: Che cosa c'è in ...?
- ☒ Condizioni: Dove è ...?
- ☒ Trend: Che cosa è cambiato da ...?
- ☒ Distribuzione spaziale: Quale distribuzione spaziale esiste?

- ☒ Che cosa succede se ...?

Esempi

- ☒ **Posizione:** Che tipo di suolo trovo a queste coordinate? oppure vicino a questo tipo di strutture?
- ☒ **Condizioni:** Identifica le aree entro cui cade la fascia di rispetto temporale (60 gg) per i pozzi idrici
- ☒ **Trend:** Quale tipologia vegetazionale ha subito delle mutazioni dalla carta del 1950?
- ☒ **Distribuzione spaziale:** esiste una correlazione tra aree vulnerabili e inquinamento da nitrati?
- ☒ **Modellizzazione:** Che cosa succede se si inquinano i pozzi pubblici della centrale cantore di Milano?

Funzioni Principali

- Immissione e verifica dei dati
- Trasformazione dei dati: insieme di operazioni che servono a correggere, ad omogeneizzare l'insieme dei dati (trasformazione di coordinate, editing,...)
- Immagazzinamento dei dati: in un opportuno DBMS
- Analisi: applicazione di modelli concettuali che riproducono il fenomeno fisico esaminato, con conseguente creazione di nuova informazione
- Output dei risultati: in diverse forme (digitali, cartografiche...)
- Modelli di dati geografici: i dati appartenenti ad una base dati geografica sono composti da tre componenti:
 - Aspetto spaziale: geometria/topologia
 - Aspetto di qualità
 - Aspetto semantico: attributi alfanumerici, numerici, statistici

Cartografia

Una **MAPPA** può essere semplicemente definita come una rappresentazione grafica del mondo reale. Le mappe sono solo una rappresentazione del mondo reale, è impossibile inserire in una mappa tutta la complessità della realtà.

Le mappe possono essere utilizzate per visualizzare sia aspetti culturali che fisici dell'ambiente.

Le **mappe topografiche** sono quelle che rappresentano informazioni generali, come la disposizione delle strade, l'uso del suolo, l'elevazione, i fiumi, i corpi d'acqua...

Ci sono però anche mappe che rappresentano elementi non fisici come le mappe dell'evoluzione meteorologica, della temperatura, pressione... lo scopo di queste mappe è decisamente molto più specialistico di quello delle mappe topografiche.

Cartografia

- ☒ Insieme di:
 - ☒ coordinate associate ad entità (punti, linee, poligoni)
 - ☒ relazioni tra elementi
 - ☒ attributi degli elementi

Può essere vista speculare rispetto alla cartografia cartacea/tradizionale:

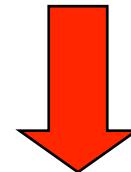
- ☒ **cartografia tradizionale:** disegno coordinate
 - ☒ **cartografia numerica:** coordinate  disegno

Il contenuto informativo e le modalità di utilizzo della cartografia numerica sono maggiori di quelle della cartografia tradizionale (dalla prima si può ricavare la seconda).

Scala

Il concetto di **SCALA** sembra essere superato nella cartografia digitale in quanto è possibile visualizzare e stampare i dati con qualsiasi ingrandimento, dato che le coordinate sono assolute.

In realtà la scala dipende dalla precisione delle coordinate.



Scala nominale: scala a cui la stampa della carta ha gli stessi requisiti metrici della carta tradizionale (precisione, errore grafismo).

Relazioni Spaziali tra Entità

Esistono tre tipi di relazioni tra le entità:

- ☒ spaziali
- ☒ topologiche
- ☒ di vicinanza

Relazioni direzionali: dipendono dall'orientamento della carta

- | | |
|--------------------|----------|
| ☒ di fronte | a nord |
| ☒ dall'altra parte | a sud |
| ☒ sopra | ad est |
| ☒ sotto | ad ovest |

e combinazioni di orientamenti.

Relazioni Topologiche

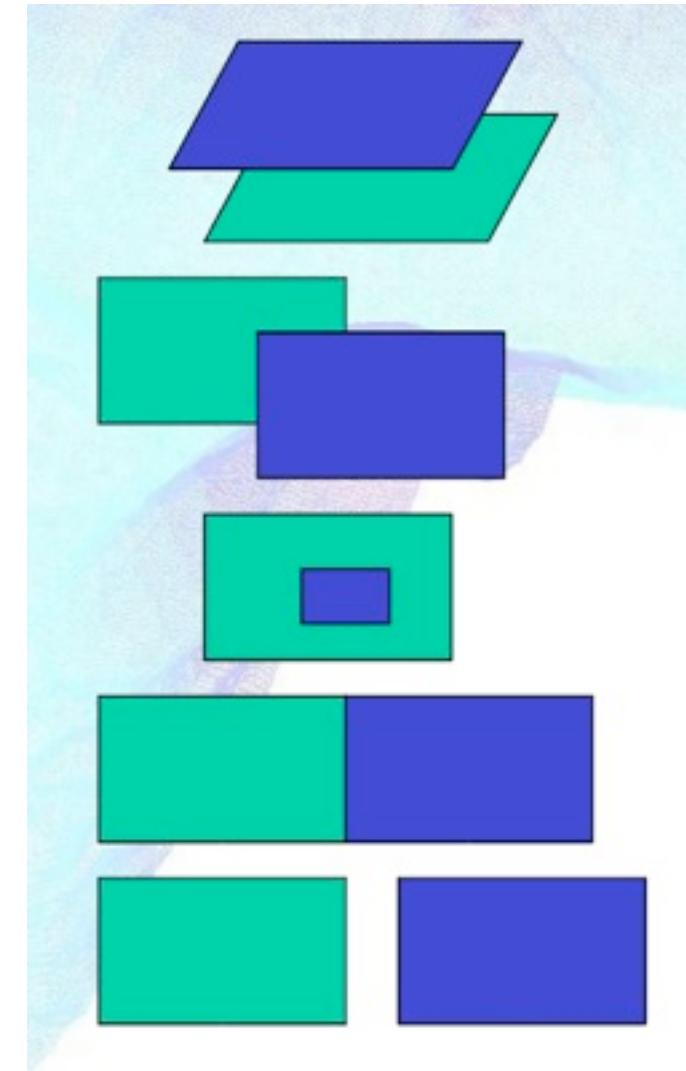
EQUIVALENZA

EQUIVALENZA PARZIALE

CONTENIMENTO

ADIACENZA

SEPARATEZZA



23

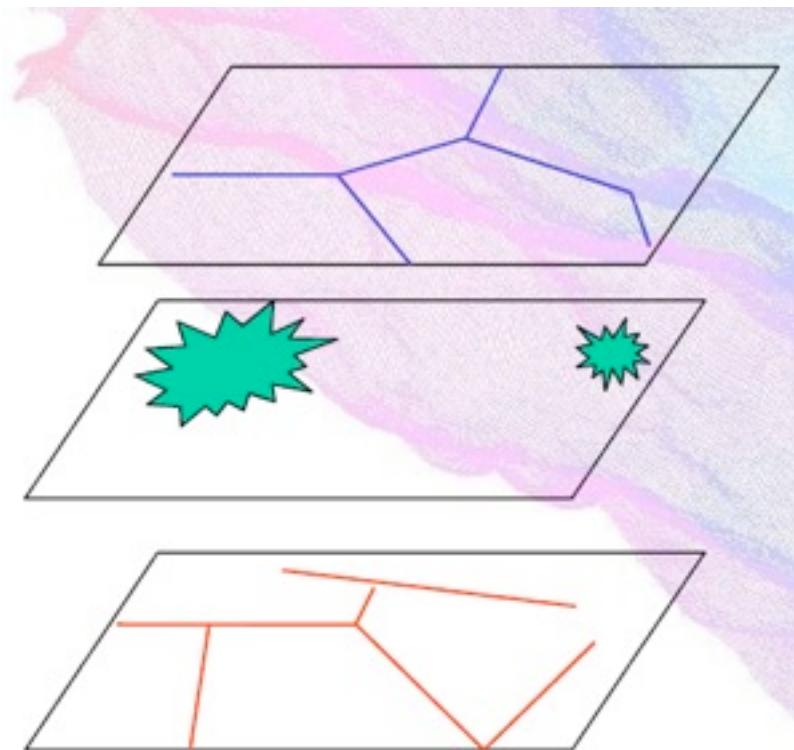
Relazioni di Vicinanza

Indicano in modo QUALITATIVO e QUANTITATIVO la distanza tra gli oggetti:

- ☒ qualitativo:
 - ☒ vicino
 - ☒ lontano
 - ☒ in prossimità di ..
- ☒ quantitativo: $d=1532 \text{ m}$

Piani Informativi

In cartografia numerica i piani informativi possono essere separati (molto spesso lo devono essere).



Text

RETICOLO IDROGRAFICO

INSEDIAMENTI

VIABILITÀ PRIMARIA

Dati: Entità e Campi

I dati spaziali sono tradizionalmente divisi in due classi: RASTER e VETTORIALE

CAMPARI o RASTER: oggetti definiti quasi ovunque nel dominio di interesse, molto spesso continui. Esempio temperatura, pressione, quote.

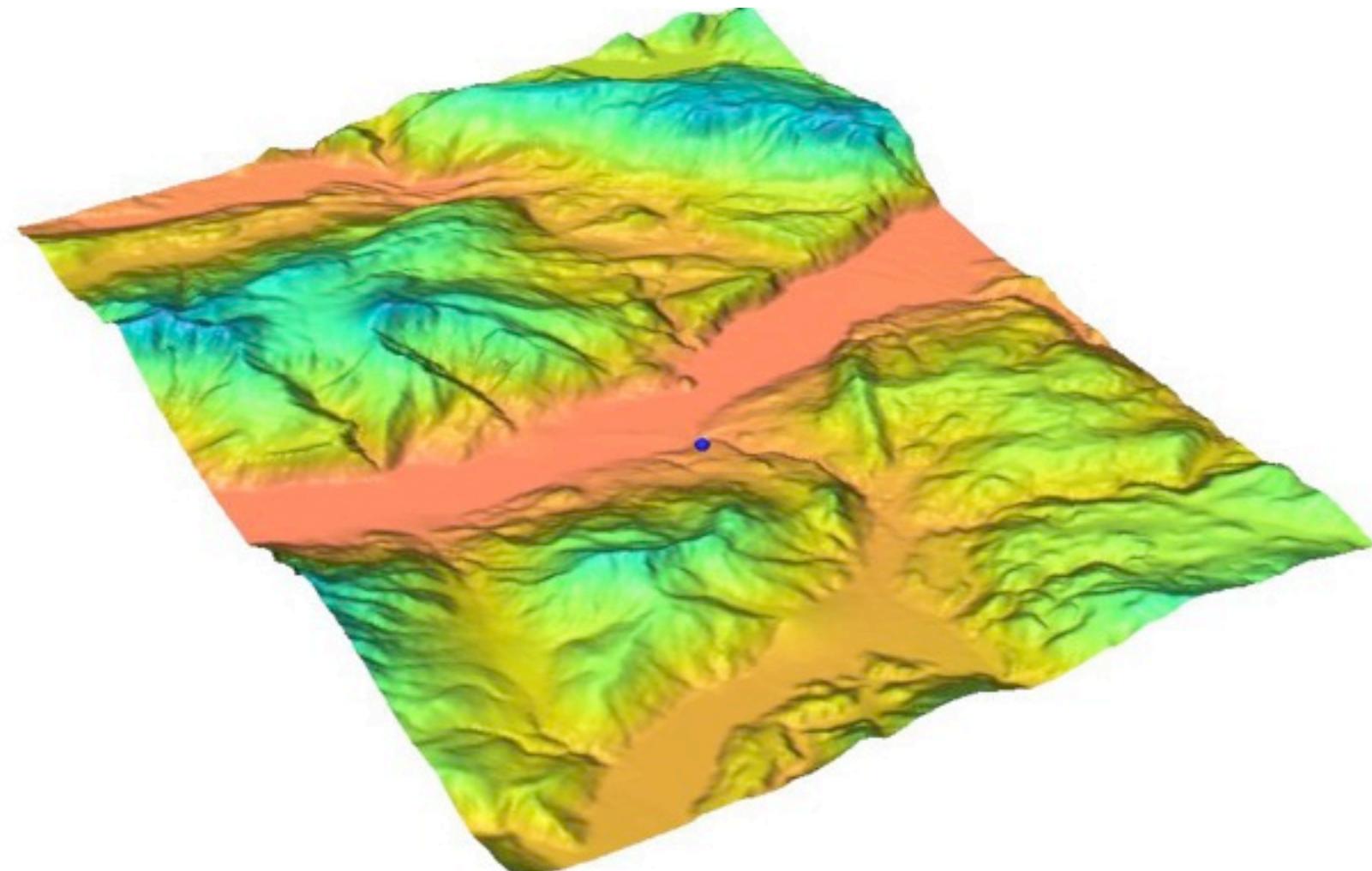
Sono rappresentati in forma discreta con matrici regolari di attributi (modelli matriciali o raster georeferenziato), reti irregolari di triangoli (modello TIN) oppure con curve di livello.

ENTITÀ o VETTORIALI: oggetti discreti e discontinui, delimitati in modo preciso. Esempio: edifici, aree amministrative, rete viaria.

Sono rappresentati con modelli vettoriali, eventualmente topologici e tabelle di attributi associate.

Campi

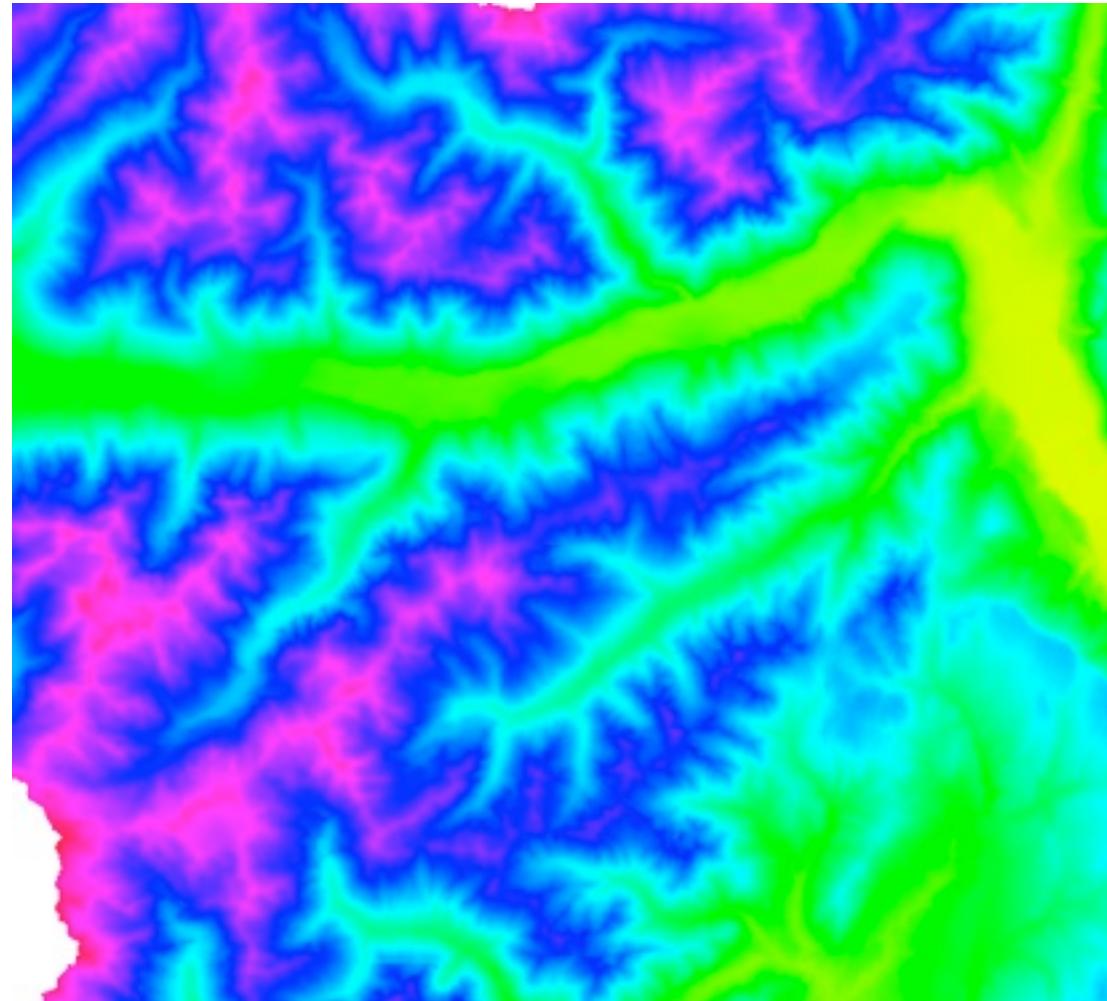
Quote (DTM: Digital Terrain Model)



27

Raster

DTM



28

DTM/DEM

"Digital Elevation Model" (DEM): rappresenta le quote di una superficie particolare, se si utilizza DEM si deve sempre specificare la superficie di riferimento.

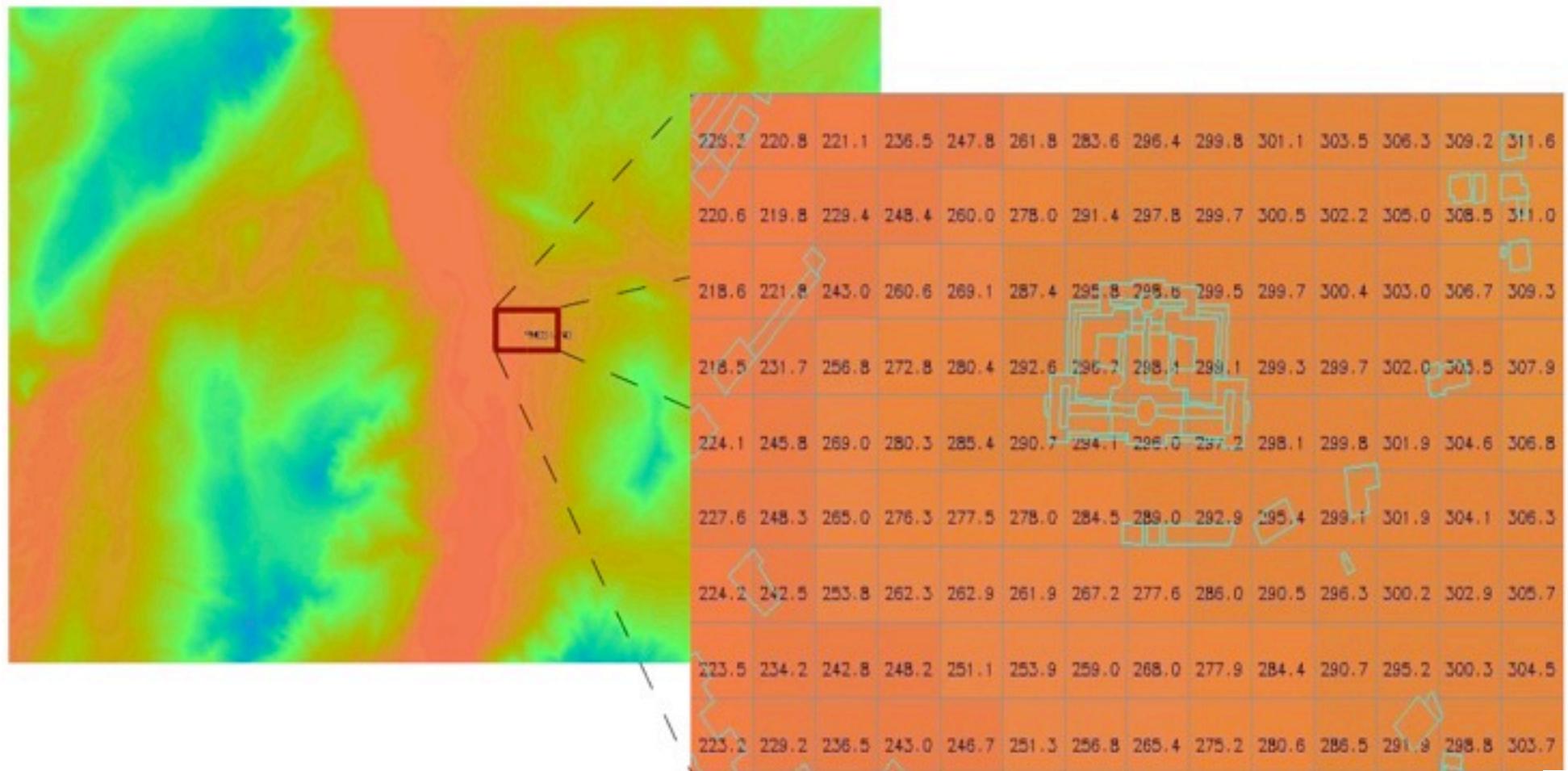
"Digital Terrain Model" (DTM): rappresenta le quote della superficie terrestre, ovvero del terreno. Il DTM è un caso particolare di DEM dove la superficie che si rappresenta è quella della terra.

"Digital Surface Model" (DSM): rappresenta le quote della superficie terrestre inclusi gli elementi che sono sopra il terreno.

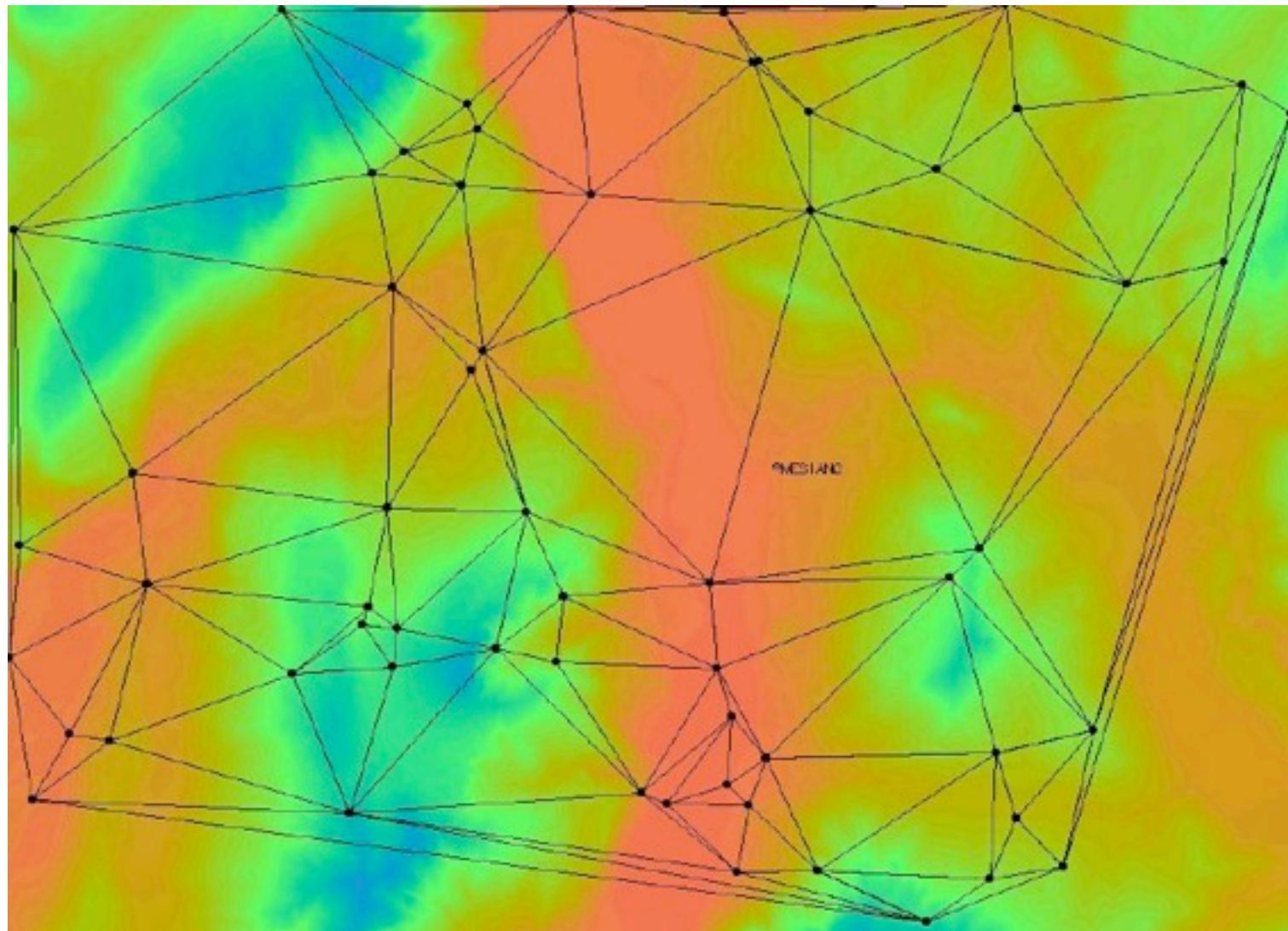
DTM/DEM

DTM e DEM descrivono una superficie continua attraverso un numero finito di punti tridimensionali (valori x,y,z) nello spazio (x,y,z). Le triplette xyz sono generalmente distribuite in modo irregolare perché ottenute con diversi metodi di misura. Questi punti irregolari vengono normalmente messi su un grigliato regolare (di solito quadrato, con la stessa ampiezza in direzione x ed y) utilizzando diverse tecniche di interpolazione (e.g. kriging, spline, minimi quadrati...). Ogni tripletta (x,y,z) del DTM/DEM rappresenta in questo modo un'area, ovvero un quadrato della griglia a cui appartiene che viene chiamato CELLA o PIXEL (= picture element).

DTM

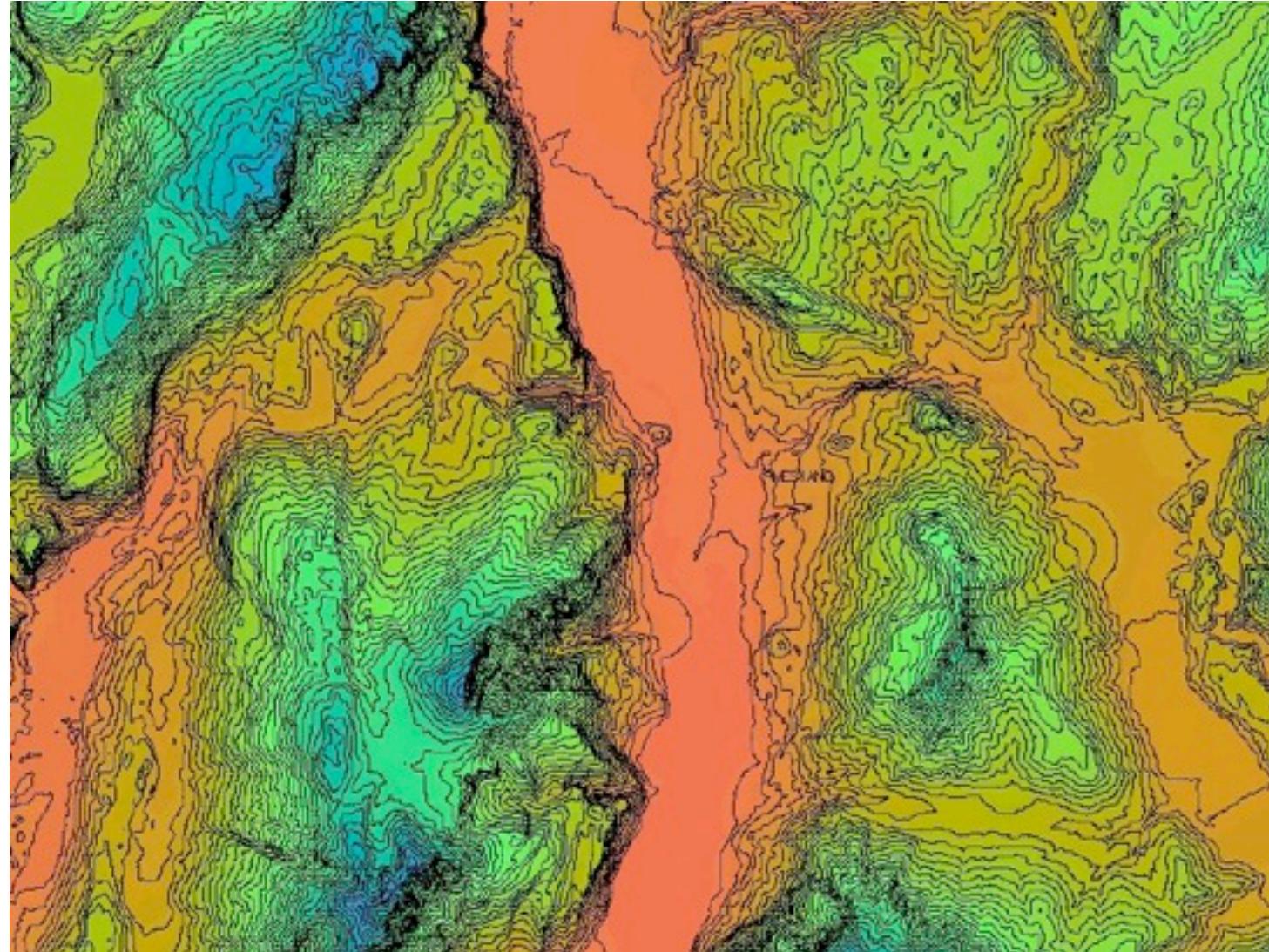


TIN - (Triangular Irregular Network)



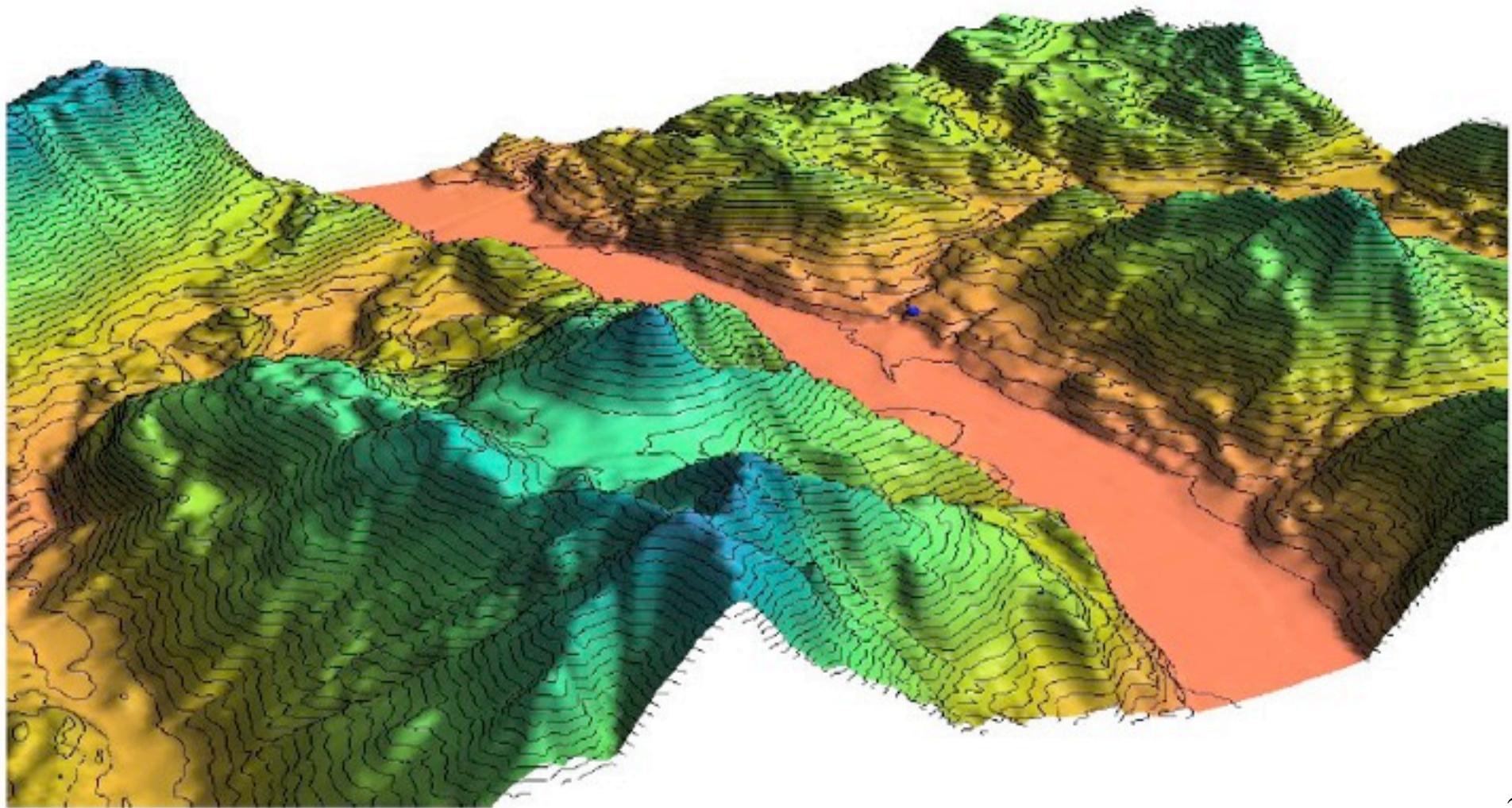
32

Curve di Livello



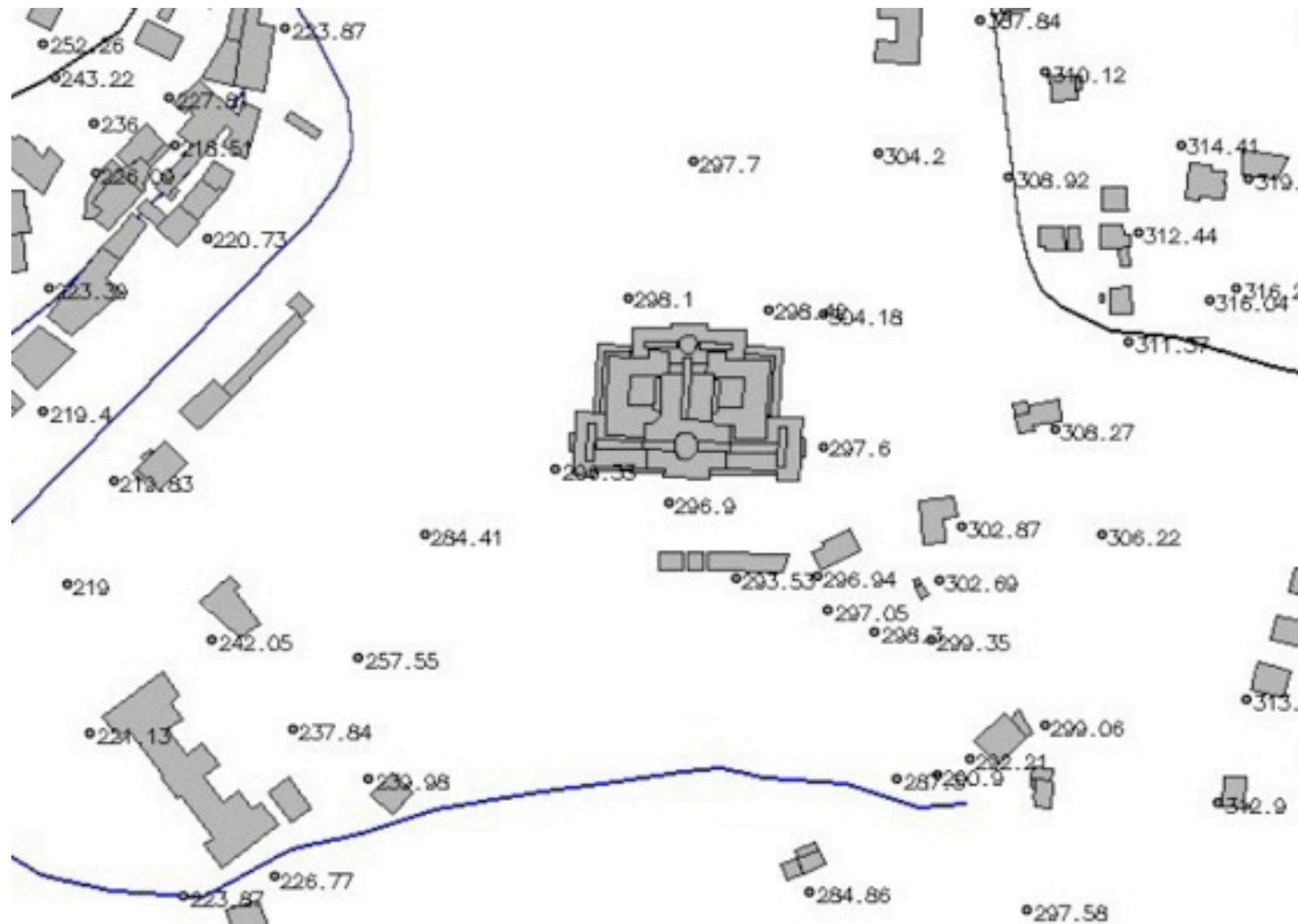
33

Curve di Livello



34

Entità: Punti, Linee e Aree



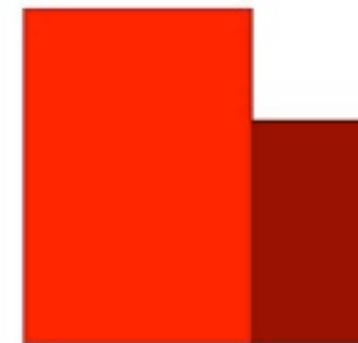
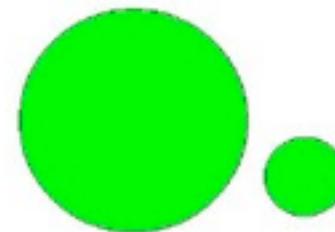
35

Entità

☒ Le entità sono costituite da:

☒ primitive geometriche:

- ☒ punto
- ☒ curva
- ☒ superficie

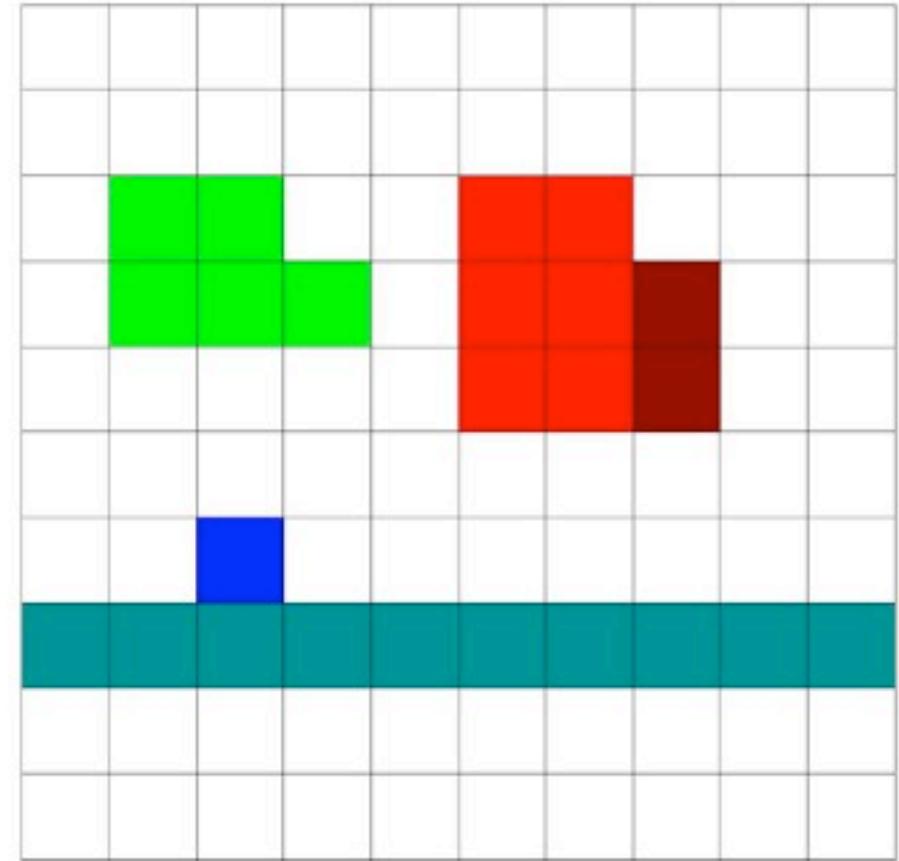
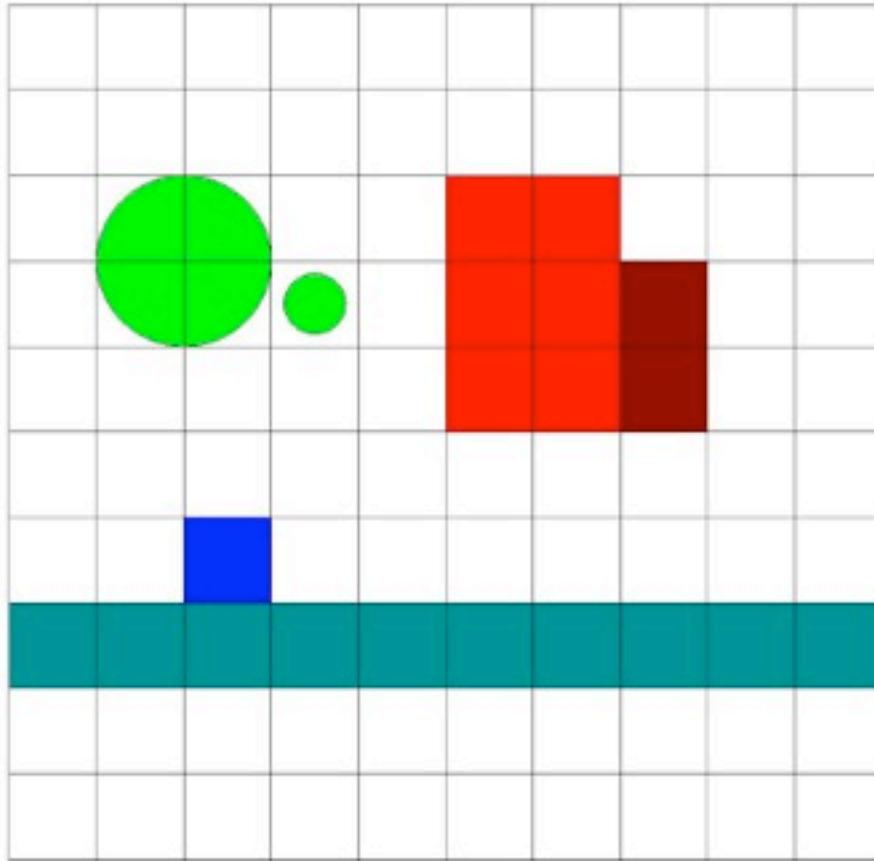


☒ primitive topologiche:

- ☒ nodo
- ☒ spigolo
- ☒ faccia



Rasterizzazione delle Entità



37

Rasterizzazione delle Entità

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	2	2	0	0	0
0	1	1	1	0	2	2	3	0	0
0	0	0	0	0	2	2	3	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	2	2	0	0	0
0	1	1	1	1	0	2	2	3	0
0	0	0	0	0	0	2	2	3	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	4	0	0	0	0	0	0	0
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Confronto: Raster - Vettoriale

☒ Vettoriale

☒ vantaggi

- ☒ occupazione di memoria
- ☒ topologia esplicita
- ☒ “risoluzione”, precisione delle coordinate

☒ svantaggi

- ☒ alcune operazioni onerose
- ☒ overlay complicato

☒ Raster

☒vantaggi

- ☒ algebra su mappe
- ☒ operazioni semplici ed intuitive per gli addetti ai lavori

☒svantaggi

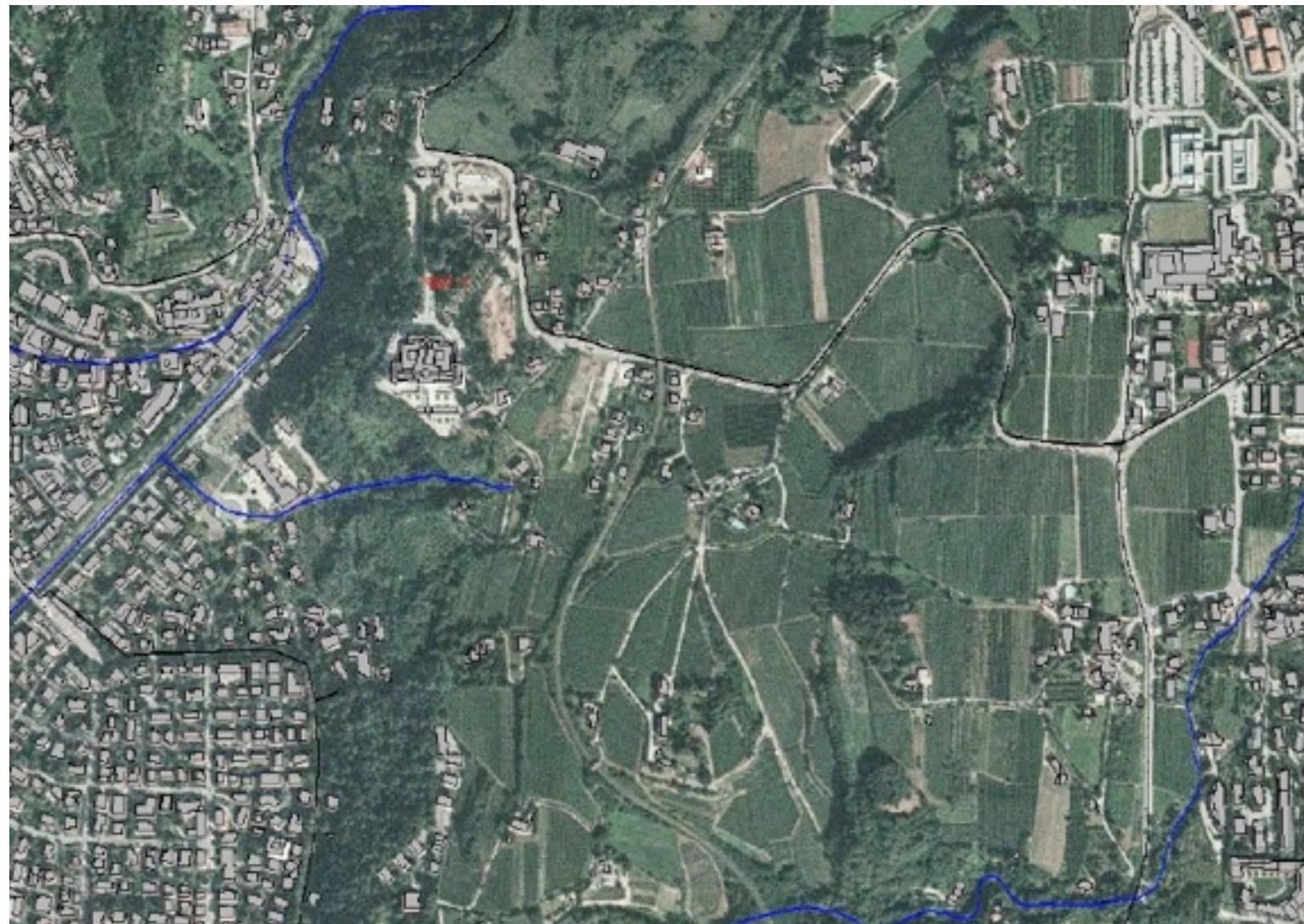
- ☒ operazioni di memoria
- ☒ topologia implicita

Raster - Vettoriale



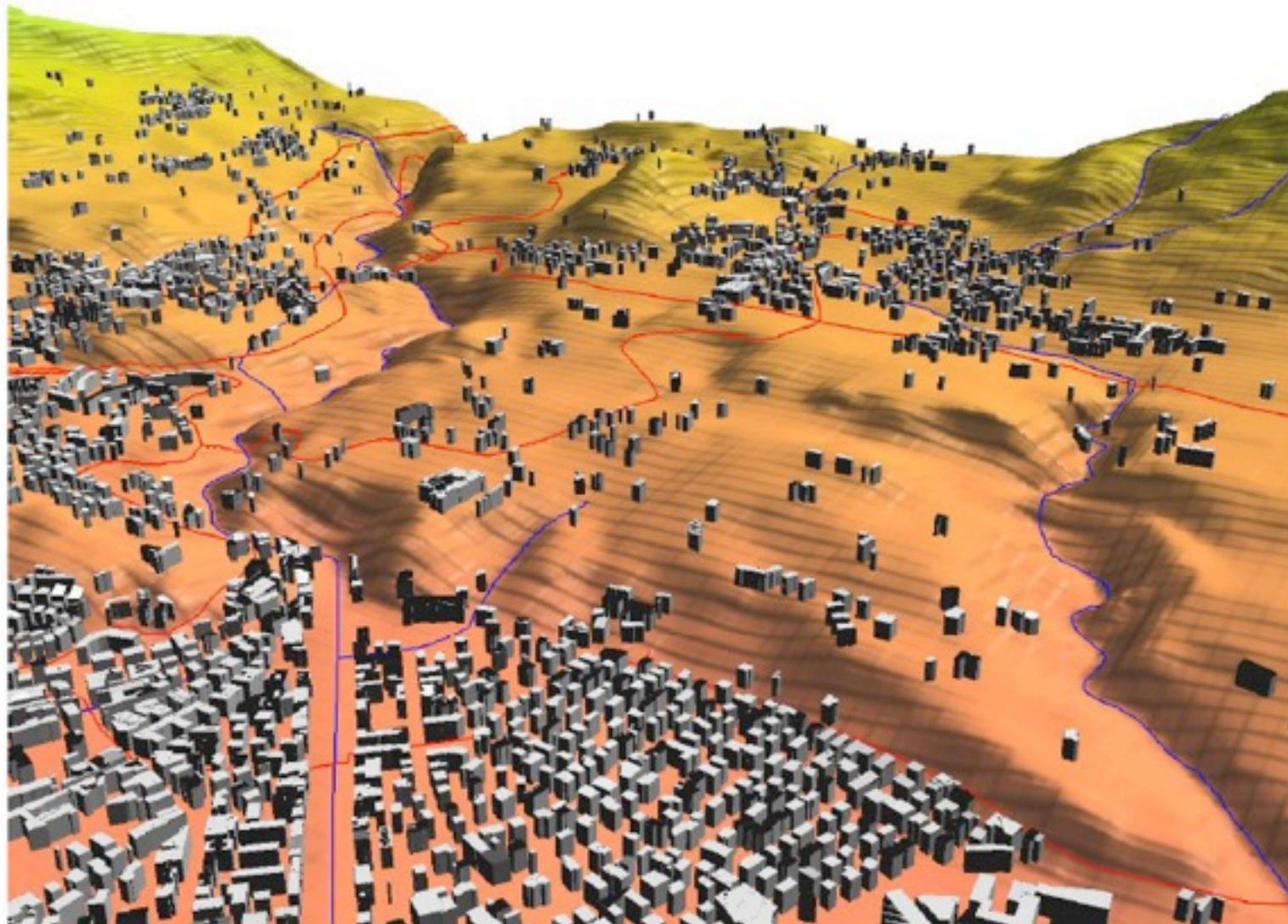
40

Raster - Vettoriale



41

Raster - Vettoriale

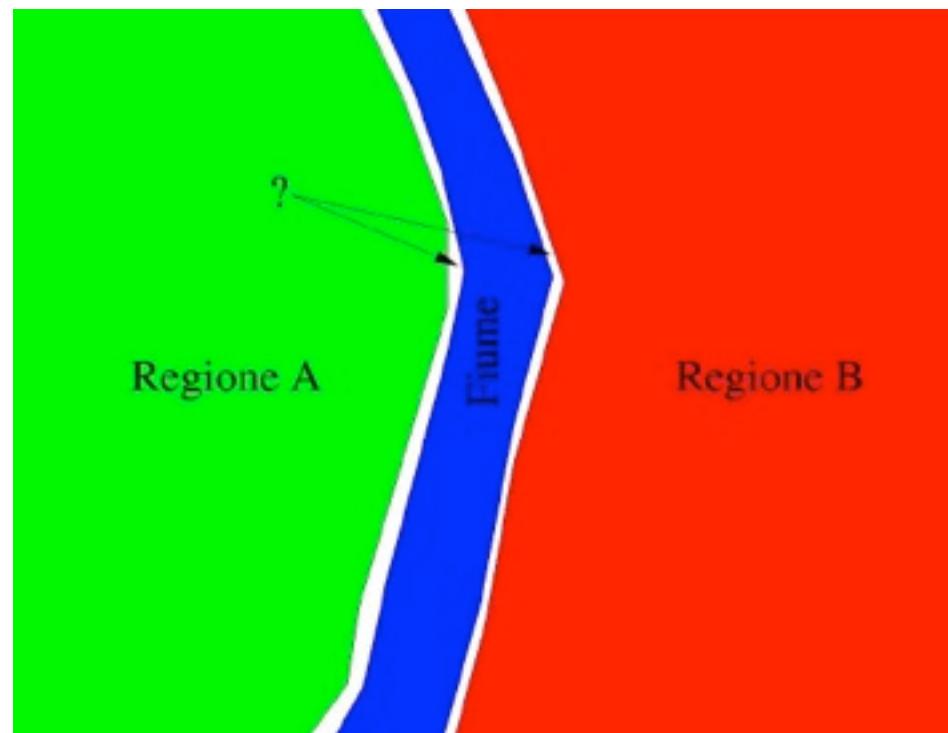


42

Topologia

Relazioni topologiche sono relazioni tra gli oggetti indipendenti dall'orientamento della carta, invarianti per deformazioni elastiche e continue (es. cambiamento sistema di riferimento e/o coordinate).

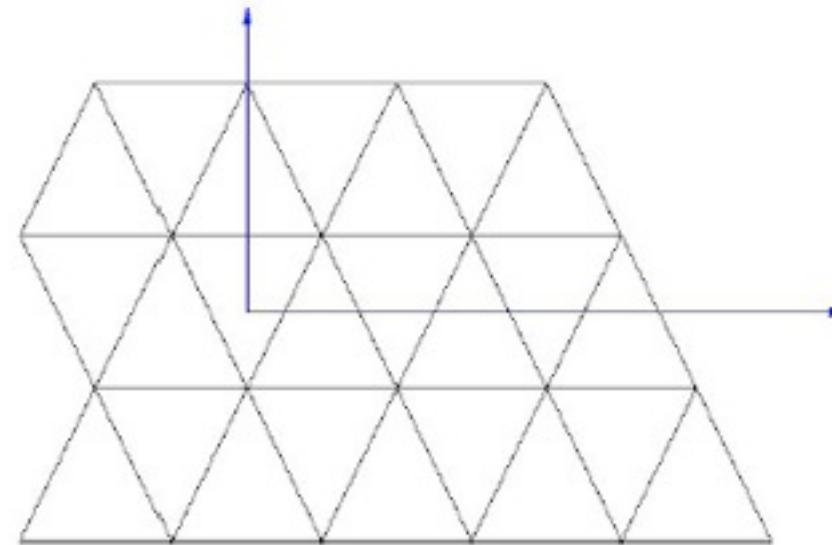
Queste relazioni sono usate per esprimere vincoli di congruità tra oggetti.



Primitive Geometriche Raster

Basano su strutture (frame) in cui si partiziona lo spazio, con forma e dimensione regolare.

Ogni elemento è definito con il numero di riga e colonna (2D) e strato (3D).
Deve essere definita la posizione dell'origine del sistema di riferimento.



2

Primitive Geometriche Raster - 2D

GRIGLIA: distribuzione regolare di punti individuati dagli angoli di tassellatura, derivabili da una struttura 2D.

Sono pienamente individuati da riga e colonna.

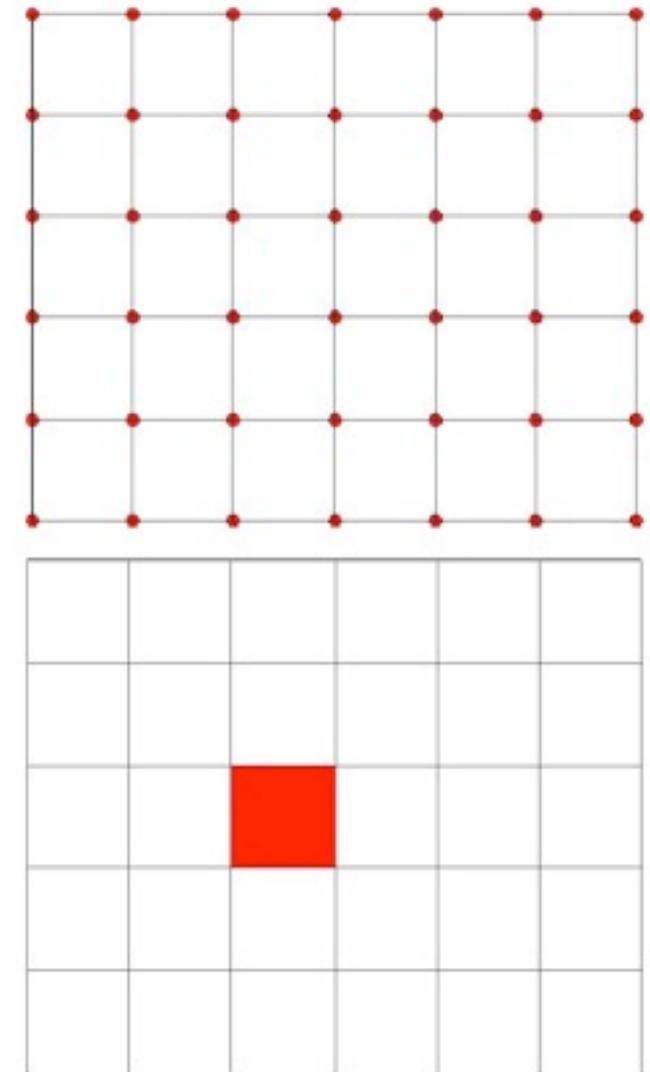
PIXEL: primitiva geometrica bidimensionale, corrisponde all'elemento base di una struttura 2D.

Primitive Geometriche Raster - 2D

GRIGLIA: distribuzione regolare di punti individuati dagli angoli di tassellatura, derivabili da una struttura 2D.

Sono pienamente individuati da riga e colonna.

PIXEL: primitiva geometrica bidimensionale, corrisponde all'elemento base di una struttura 2D.



Primitive Geometriche Topologiche

NODO: primitiva 0-dimensionale, connesso (tramite spigoli) o isolato.

SPIGOLO: primitiva topologica 1-dimensionale, rappresenta una connessione orientata tra due nodi (anche coincidenti).

FACCIA: primitiva geometrica 2-dimensionale, descritta da un anello (insieme di spigoli chiusi non intrecciato) esterno e nessuno o più anelli interni.

Formati dei files vettoroali

Il più diffuso formato di files vettoriale è sicuramente lo shapefile: .shp.
Un file shapefile è costituito da una famiglia di files e comprende in particolare:

- ☒ .shp contiene le informazioni legati alla forma delle features
- ☒ .shx contiene un indice di posizione delle features per velocizzare le queries al file
- ☒ .dbf contiene gli attributi collegati alle features
- ☒ .prj contiene le informazioni legate al sistema di coordinate ed alla proiezione dei dati
- ☒ .shp.xml contiene i metadati collegati alle features

Altri formati supportati dalla maggior parte dei GIS sono: **tab**, **dxf**, **dwg**, **E00**, ..., **ascii**.

Formati dei files Raster

I più diffusi sono:

- TIFF
- GIF
- JPEG
- ASCII

I files raster di immagine che sono visualizzabili all'interno di un GIS devono contenere anche l'informazione legata al sistema di riferimento ed alla proiezione. I files come i TIFF devono quindi essere georeferenziati ovvero dei GEO-TIFF. L'informazione legata alla proiezione può essere contenuta già nel TIFF oppure essere scritta in un file a parte con estensione TFW (o JGW).

I files ASCII contengono le informazioni legate alla regione ed alla localizzazione dei dati.

48

Panorama dei GIS Desktop Open Source

• I GIS più diffusi nel panorama dei GIS Open Source sono:

-**GGRASS**: il più anziano” dei GIS open, sviluppato inizialmente dal ministero della difesa degli stati Uniti è un GIS molto forte sulla parte dell’analisi raster (www.grass.itc.it)

-**JUMP**: visualizzatore con possibilità di analisi di dati vettoriali (<http://openjump.org>)

-**GVSIG**: visualizzatore con possibilità di analisi di dati vettoriali, qualche integrazione delle componenti raster ma non a livello di analisi (www.gvsig.gva.es)

-**QGIS**: considerato l’interfaccia grafica semplice di GRASS (www.qgis.org)

-**JGRASS**: GIS dedicato all’analisi ambientale, consente visualizzazione ed analisi di dati sia raster che vettoriali (www.jgrass.org)

-**uDIG**: visualizzatore di dati vettoriali ed immagini (<http://udig.refractions.net>)

49

Panorama dei GIS Desktop Commerciali

I GIS più diffusi nel panorama dei GIS Open Source sono:

- **ESRI:** ArcGIS, Arcview, Arcreader... forse la famiglia di software più diffusa nel campo commerciale (www.esri.com)
- **ERDAS-IMAGINE:** gestione di immagini satellitari (www.geosystems.de)
- **ERMAPPER:** gestione di immagini ad alta risoluzione (ortorettifica, mosaico, riproiezione, bilanciamento colori e compressione)
- **MAPINFO:** facile da usare molto più un visualizzatore gestisce bene dati vettoriali (www.mapinfo.com)
- **AutoCAD Map 2004:** gestione dati geografici avanzata con gestione di immagini (www.autodesk.com)

Database a supporto dei GIS

I database sono componente fondamentale del sistema GIS in quanto contengono le tutte le informazioni che vengono poi visualizzate ed analizzate sia nei desktop GIS che nei WebGIS. Nel campo dei database proprietari i più diffusi sono:

- **ORACLE**: con estensione spaziale per il supporto delle geometrie (Oracle-Spatial)
- **ArcSDE**: database spaziale prodotto dalla ESRI
- **Access**: non è un database spaziale, ma viene costruito un meccanismo per legare le informazioni alle features geometriche.

Nel campo dei database Open Source si hanno:

- **Postgres**: il più diffuso con estensione spaziale PostGIS
- **HSQLDB**: non è un database spaziale ma solamente un database relazionale

...

51

WebGIS Open Source

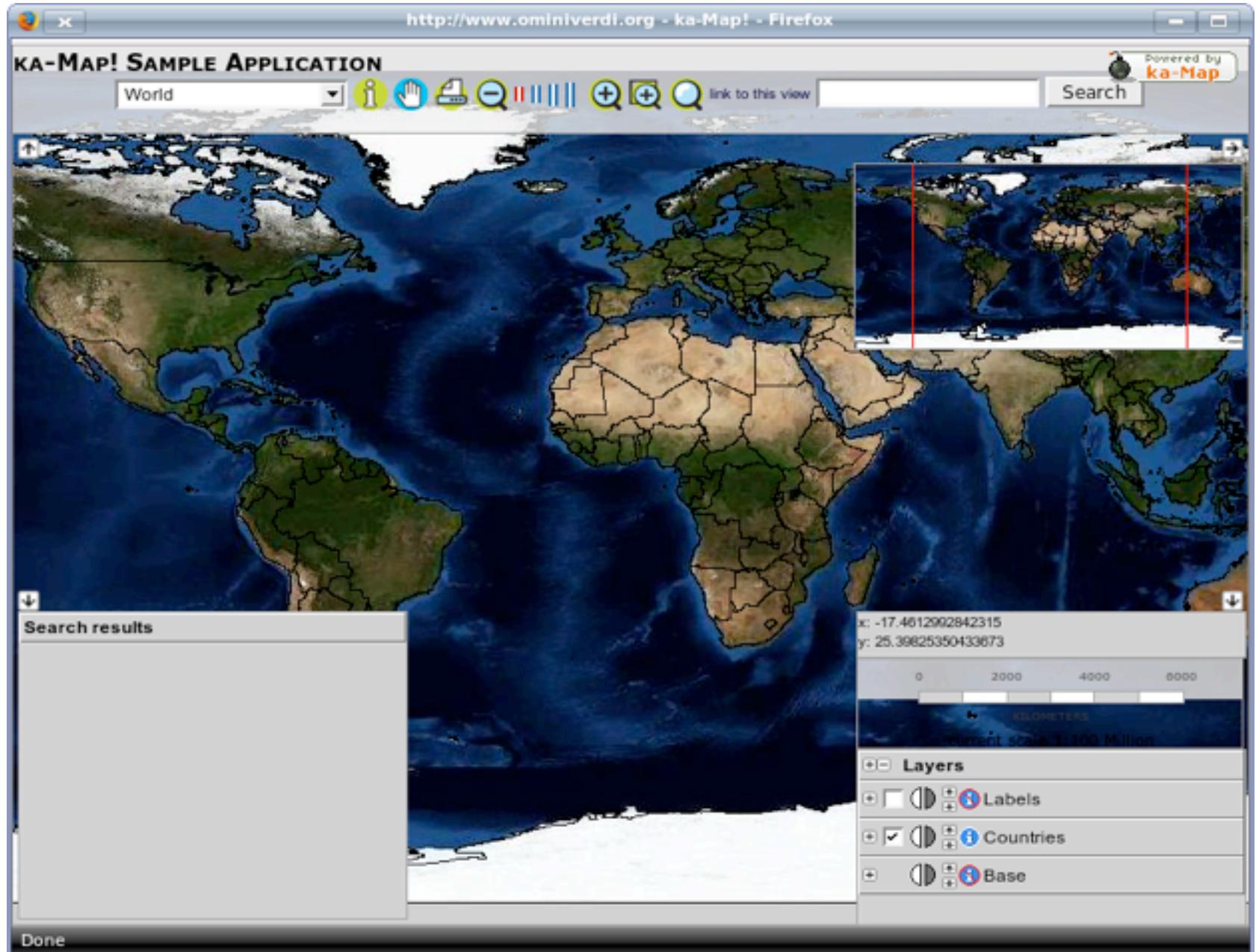
I due motori di pubblicazione dati attualmente in uso nel campo Open Source sono:

- ☒ **GEO SERVER**
- ☒ **MAP SERVER**

Sono comunque disponibili interfacce grafiche a questi prodotti per la realizzazione di WebGIS come quelli che normalmente troviamo sui siti degli enti pubblici o di ricerca. Strumenti di questo tipo sono:

- ☒ **Ka-Map**
- ☒ **Py-WPS**
- ☒ ...

WebGIS Open Source



53

Cartografia Digitale Italiana

TIPO DI CARTA	SCALA	FORMATO DIGITALE
Carte tecniche	Anni 80, scala 1:5.000-1:10.000 Gauss-Boaga, UTM	Vettoriale <u>shp</u> , <u>e00</u> ; <u>Dxf</u> , <u>.tif</u> Raster <u>tfw</u> , <u>geotiff</u> , <u>ecw</u>
IGM	Anni 45-72 scala 1:25.000-1:50.000-1:100.000 Gauss-Boaga.	<u>Vector</u> , <u>Raster</u> , <u>DTM</u> <u>Ortofotocarte BN</u>
Carte catastali	1:1.000-1:2.000; 1:720-1:1.440-1:2.880 <u>Tn</u> e <u>Bz</u>	Se esiste e se si può avere, SHP/E00/DXF, raster
Ortofotocarte	Dagli anni 80 – volo ITALIA 2000, scala 1:10.000, integrano le carte tecniche	Se esiste e se si può avere, SHP/E00/DXF, raster
Foto da satellite	Dopo il 1999 satelliti con risoluzione fino a 0.61 m <u>Pancrom</u> .	Formati vari immagine
Carte tematiche	Carta Geologica Carta della Vegetazione Carta dell'uso del suolo	No No Talora in formato <u>dxf</u>
Carte turistiche dei sentieri	Tabacco, <u>Kompass</u> , varie scale	No
Carte geografiche politiche	Istituto de <u>Agostini</u> di Novara, ecc.	alcune disponibili in formato immagine
Carte <u>touring club</u>	Carte Stradali varie scale	alcune disponibili in formato immagine
Foto aeree	Non sono carte!	No

Caratteristiche dei GIS

Rispetto alla rappresentazione puramente geometrica degli oggetti ad un GIS viene richiesto di mantenere e gestire le informazioni che riguardano le mutue relazioni spaziali tra i diversi elementi, cioè di strutturare i dati definendone anche la topologia.

Oltre all'aspetto geometrico e topologico il GIS deve prevedere anche l'inserimento dei dati descrittivi dei singoli oggetti reali, ovvero degli **ATTRIBUTI**.

La struttura di dati in grado di salvare le relazioni spaziali, geometriche e gli attributi è detta struttura relazionale.

Caratteristiche dei GIS

Nei GIS le coordinate di un oggetto non sono memorizzate rispetto ad un sistema di riferimento arbitrario o al sistema di coordinate della periferica usata, ma sono memorizzate secondo le coordinate del sistema di riferimento in cui realmente è situato e nelle reali dimensioni, non in scala.

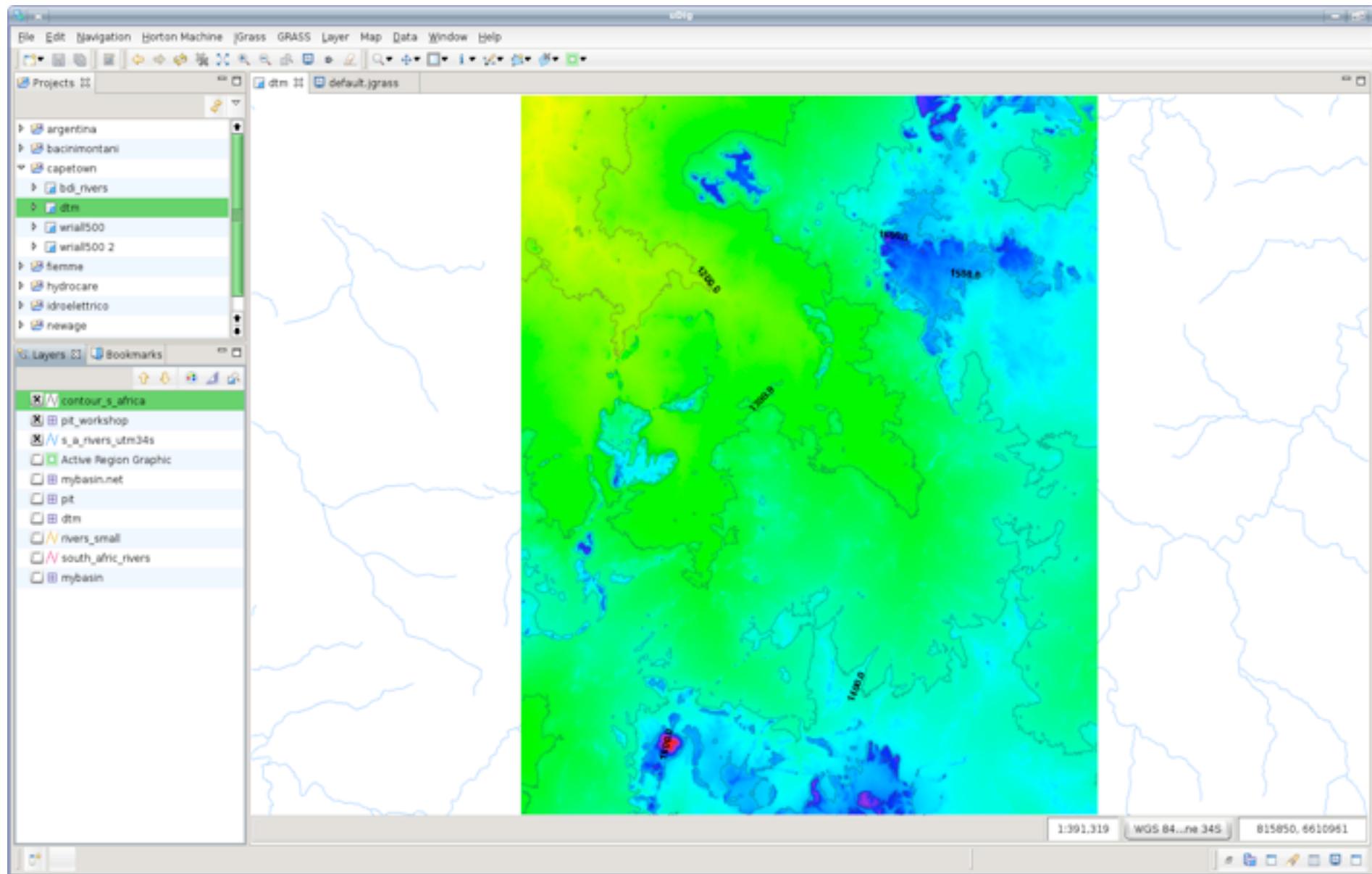
La scala di rappresentazione diventa solo un parametro per definire il grado di accuratezza e la risoluzione delle informazioni grafiche. A seconda delle scale elementi piccoli possono non essere visualizzati e si vedono solamente aree di terreno caratterizzate da una stessa quantità. Il GIS permette di gestire i dati come oggetti tridimensionali in un sistema a tre coordinate reali e non semplicemente attribuendo l'altezza di un oggetto.

Caratteristiche dei GIS

A partire da un TIN, un DTM o un DEM è possibile:

- ☒ interpolare curve di livello

Caratteristiche dei GIS

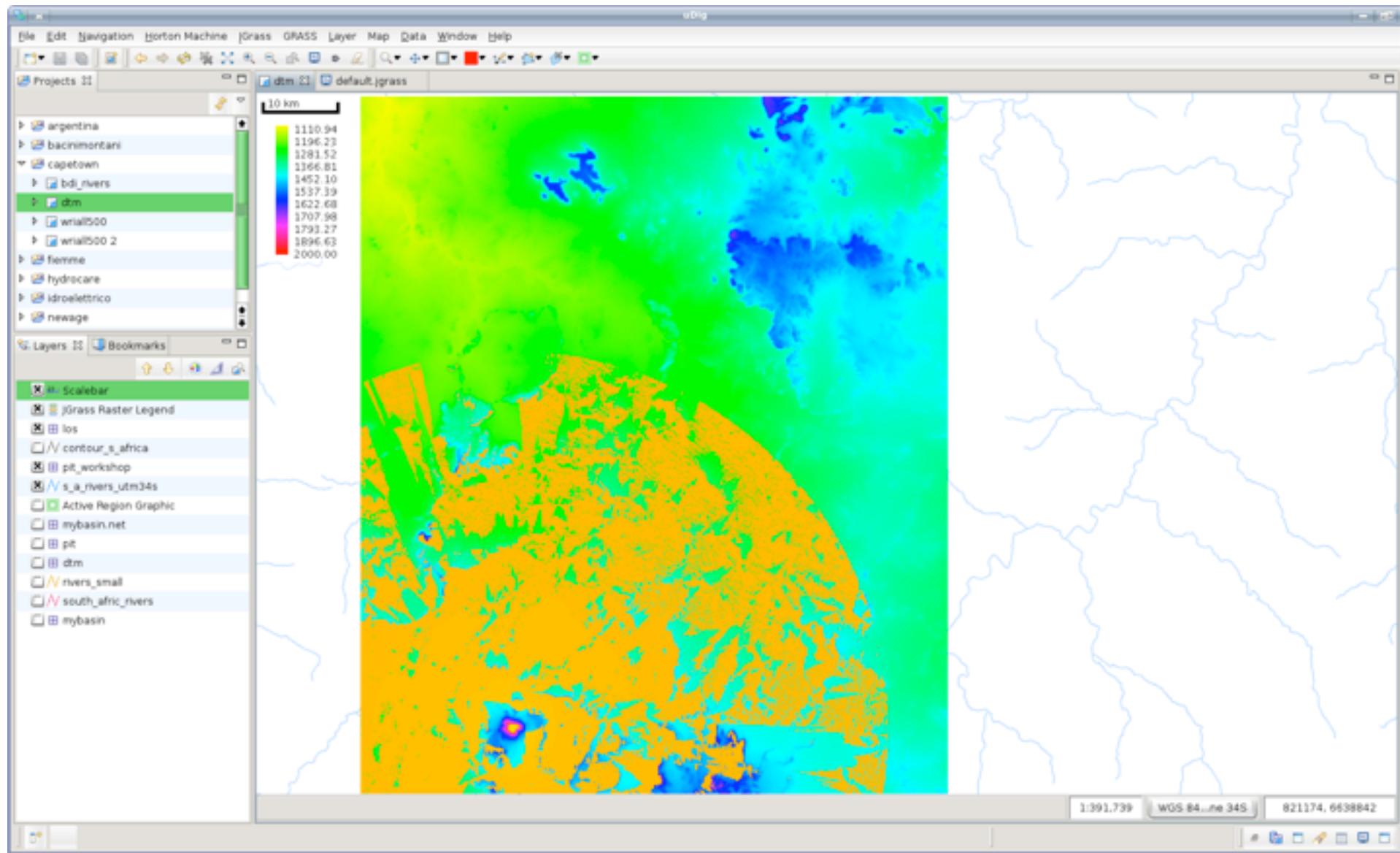


Caratteristiche dei GIS

A partire da un TIN, un DTM o un DEM è possibile:

- ☒ interpolare curve di livello
- ☒ effettuare un'analisi di visibilità

Caratteristiche dei GIS



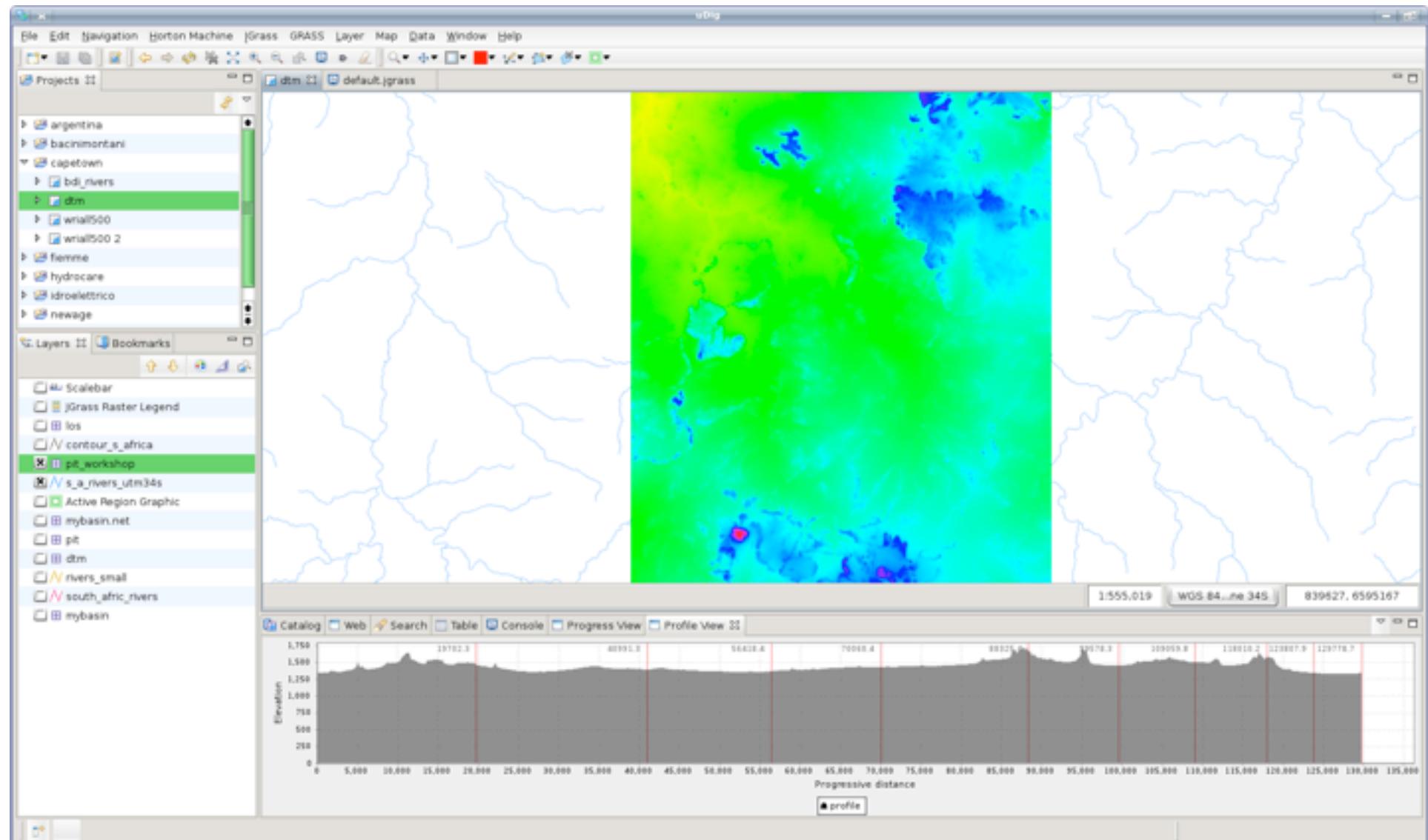
60

Caratteristiche dei GIS

A partire da un TIN, un DTM o un DEM è possibile:

- ☒ interpolare curve di livello
- ☒ effettuare un'analisi di visibilità
- ☒ generare profili longitudinali

Caratteristiche dei GIS



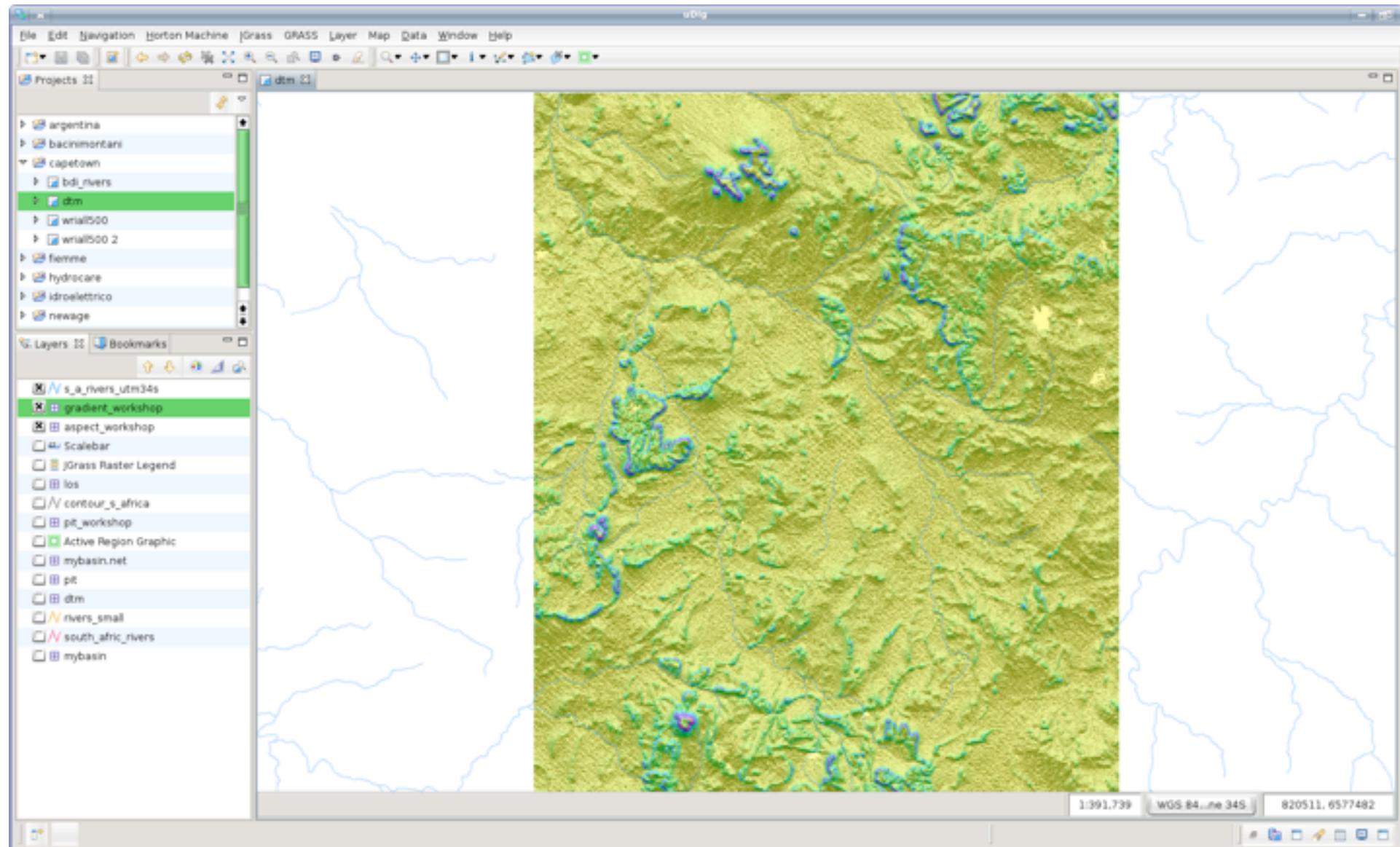
62

Caratteristiche dei GIS

A partire da un TIN, un DTM o un DEM è possibile:

- ☒ interpolare curve di livello
- ☒ effettuare un'analisi di visibilità
- ☒ generare profili longitudinali
- ☒ effettuare analisi di pendenza, di esposizione...

Caratteristiche dei GIS



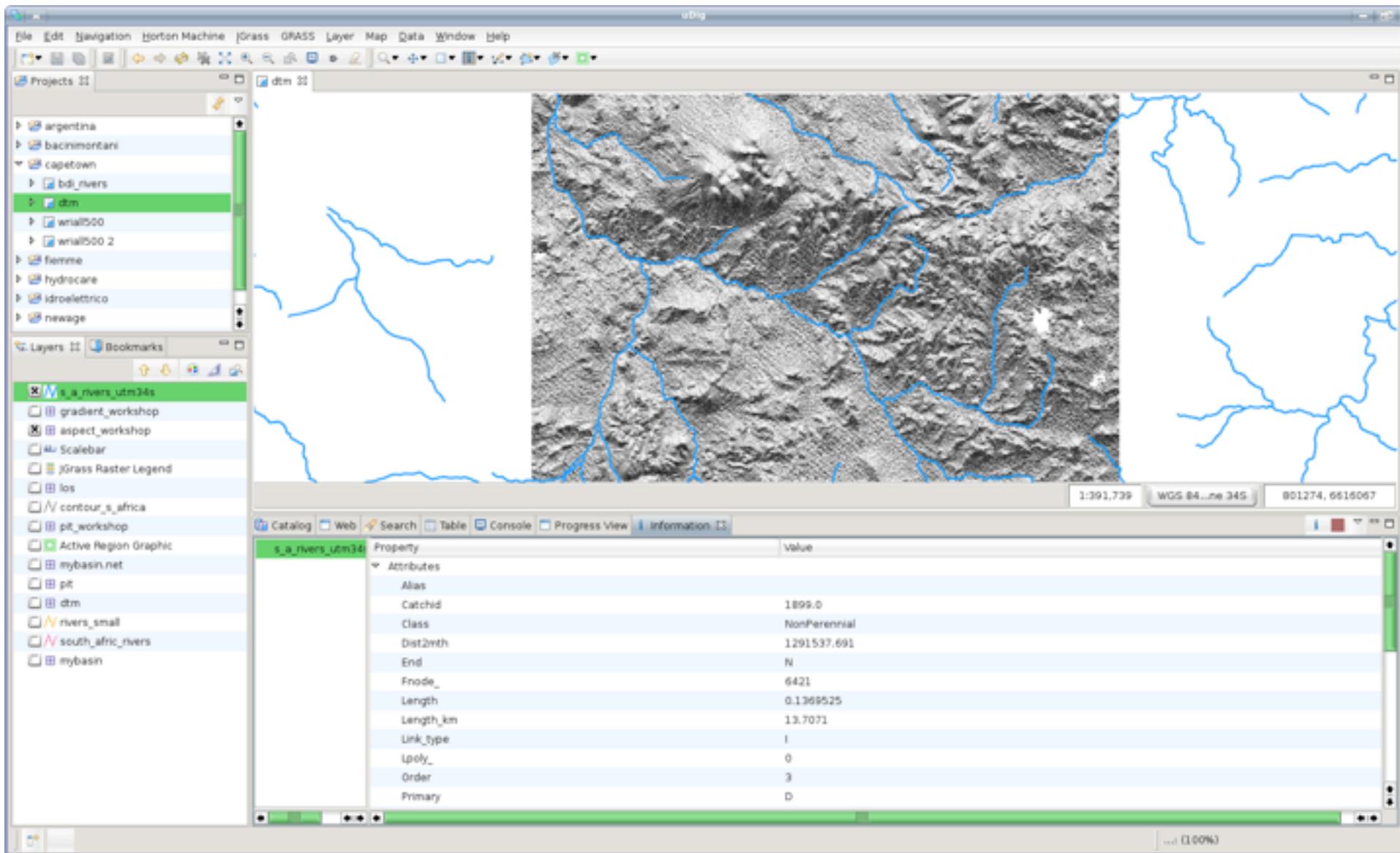
64

Caratteristiche dei GIS

A partire da un TIN, un DTM o un DEM è possibile:

- ☒ interpolare curve di livello
- ☒ effettuare un'analisi di visibilità
- ☒ generare profili longitudinali
- ☒ effettuare analisi di pendenza, di esposizione...
- ☒ calcolare lunghezze reali con riferimento anche alla coordinata verticale

Caratteristiche dei GIS

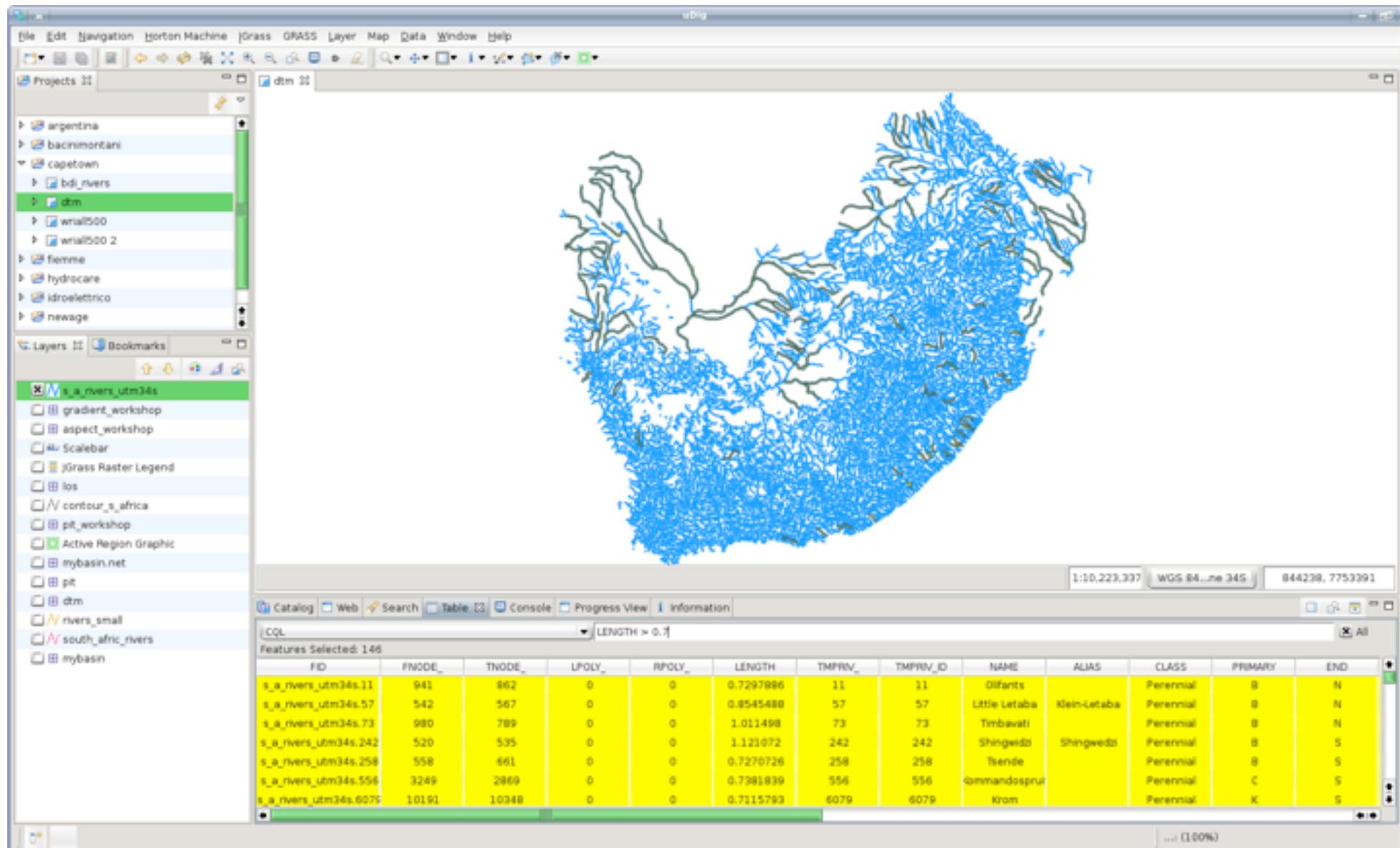


Caratteristiche dei GIS

A partire da un TIN, un DTM o un DEM è possibile:

- ☒ interpolare curve di livello
- ☒ effettuare un'analisi di visibilità
- ☒ generare profili longitudinali
- ☒ effettuare analisi di pendenza, di esposizione...
- ☒ calcolare lunghezze reali con riferimento anche alla coordinata verticale
- ☒ interrogare una lista di attributi ed estrarre i valori richiesti

Caratteristiche dei GIS

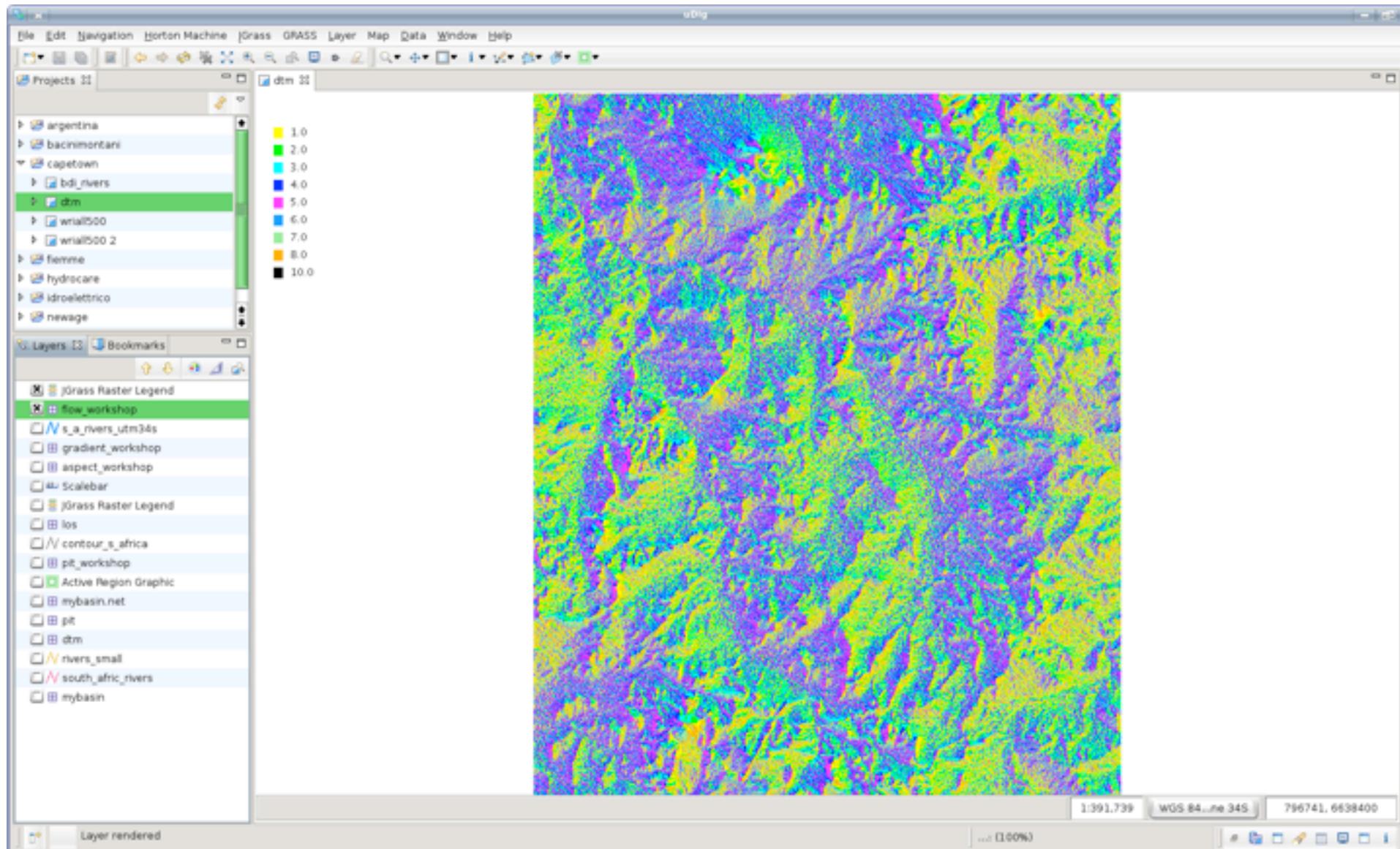


Caratteristiche dei GIS

A partire da un TIN, un DTM o un DEM è possibile:

- ☒ interpolare curve di livello
- ☒ effettuare un'analisi di visibilità
- ☒ generare profili longitudinali
- ☒ effettuare analisi di pendenza, di esposizione...
- ☒ calcolare lunghezze reali con riferimento anche alla coordinata verticale
- ☒ interrogare una lista di attributi ed estrarre i valori richiesti
- ☒ estrarre le caratteristiche morfologiche del terreno

Caratteristiche dei GIS

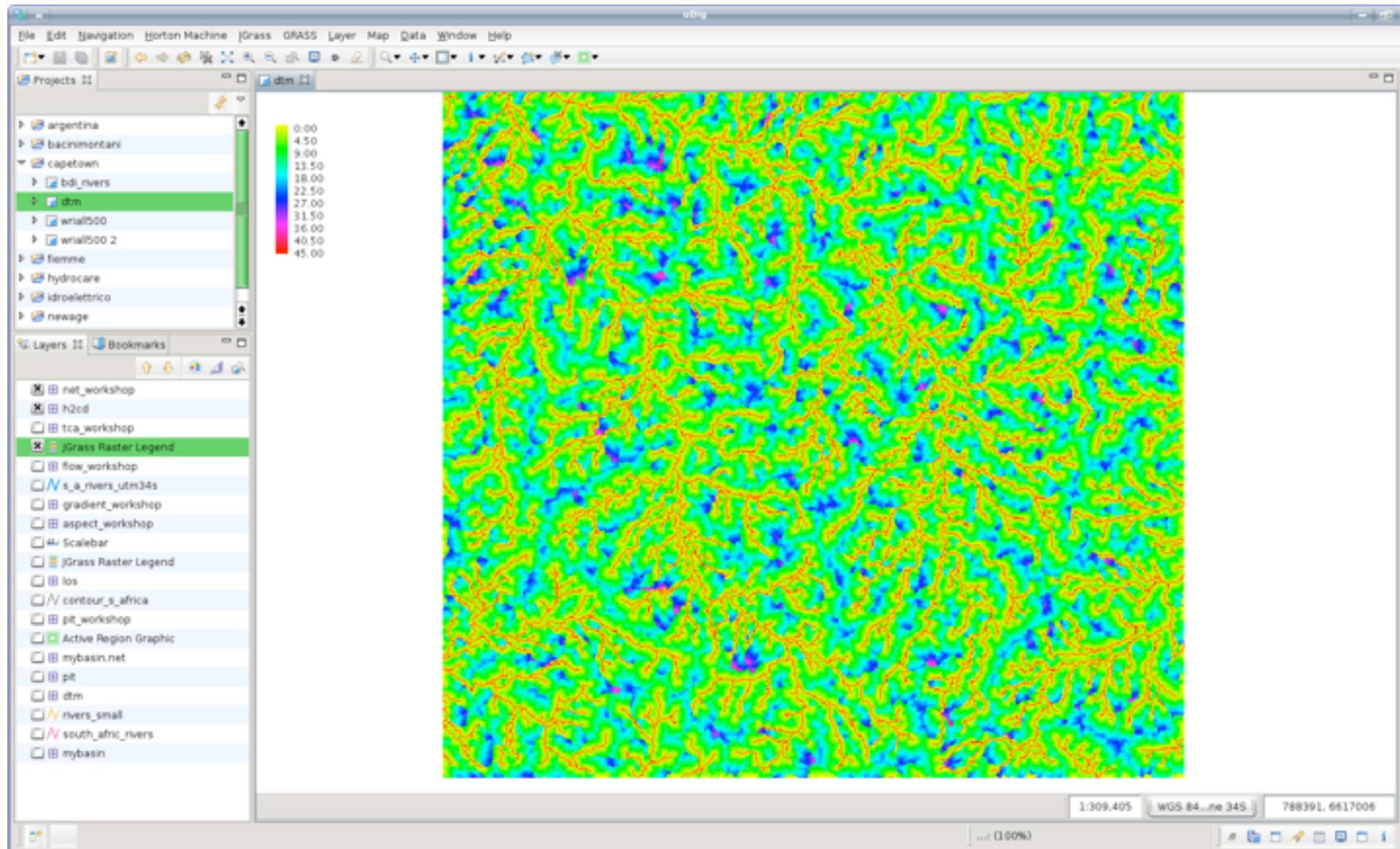


Caratteristiche dei GIS

A partire da un TIN, un DTM o un DEM è possibile:

- interpolare curve di livello
- effettuare un'analisi di visibilità
- generare profili longitudinali
- effettuare analisi di pendenza, di esposizione...
- calcolare lunghezze reali con riferimento anche alla coordinata verticale
- interrogare una lista di attributi ed estrarre i valori richiesti
- estrarre le caratteristiche morfologiche del terreno
- elaborare grandezze relative al reticolo idrografico

Caratteristiche dei GIS



72

Caratteristiche dei GIS

A partire da un TIN, un DTM o un DEM è possibile:

- ☒ interpolare curve di livello
- ☒ effettuare un'analisi di visibilità
- ☒ generare profili longitudinali
- ☒ effettuare analisi di pendenza, di esposizione...
- ☒ calcolare lunghezze reali con riferimento anche alla coordinata verticale
- ☒ interrogare una lista di attributi ed estrarre i valori richiesti
- ☒ estrarre le caratteristiche morfologiche del terreno
- ☒ elaborare grandezze relative al reticolo idrografico
- ☒ effettuare analisi di stabilità dei bacini
- ☒ effettuare analisi idrologiche a scala d'evento
- ☒ ...

JGRASS

The research centre for the development of the algorithms implemented in JGrass is the Department of Civil and Environmental Engineering of the University of Trento (Italy) and CUDAM (University Centre for the Defence of Mountain Environments), also at the University of Trento. The development centre is HydroloGIS of Bolzano (Italy), although there are other developers at CUDAM in Trento.

The JGrass starting point is GRASS GIS, which currently represents the most important Open Source project in the GIS field. GRASS is slowly evolving towards an attractive solution for the commercial and productive sectors. The biggest obstacle to the commercial blooming of GRASS is without doubt its versatility problem. Many professionals use Windows and Mac-OS as the preferred operating systems, and many businesses do not provide the possibility of using Linux (which is the operating system upon which GRASS development is based).

74

JGRASS

JGrass, developed to simplify the use of GRASS on the various platforms, has set the following objectives:

- **versatility** - the possibility to run GRASS on Windows, Unix/Linux and Mac-OS indifferently (write once, run everywhere)
- **the possibility for anyone**, by means of the framework that has been created, to develop with ease additional modules, particular functions, and application oriented interfaces by means of XML scripting
- **scripting** - the possibility to use a Java-based scripting language in order to automatize certain processes (programmer and scientific - work oriented)
- **simplicity of use** - menu bars, tool bars and icons aimed at simplifying the interface (end-user friendly)

JGRASS

Over the last number of years various attempts have been made to join the strengths of Java and GRASS, the first of these was the wrapping of the GRASS libraries in Java by Alexandre Sorokine. Shortly thereafter, at the Centre for Environmental and Nuclear Sciences of the University of the West Indies (Jamaica), John Preston began the development of a Java/Swing application for the visualization of geochemical maps.

At the beginning of 2003 Dr.Rigon, of the Department of Civil and Environmental Engineering and CUDAM of the University of Trento, decided to support the Jamaican project in a concrete way by supplying funds and a developer, and coordinating with the research group at ITC, which includes Markus Neteler. In this way began the development of JGrass.

JGRASS

At the moment JGrass is an application that can be run locally, although the future implementation of remote running is planned. It is a Java/RCP application based on an MDI (multiple document interface) and provides standardized ways of interaction between the interface and the GRASS kernel.

Although we are trying to keep JGrass, as much as possible, in "pure Java", some parts are still written in the native language of GRASS by means of Sun's API JNI technology.

JGRASS

JGrass è un GIS libero ed open source che può essere scaricato gratuitamente dal sito internet:

www.jgrass.org

Tutte le istruzioni d'uso si trovano sulla stessa pagina con anche la documentazione dei comandi disponibili.

Grazie per l'attenzione

