

Collana

Sfogli@Gis

2 – GIS nella Pubblica Amministrazione



DIREZIONE SISTEMI INFORMATIVI
E CITTA' DIGITALE

Ufficio GIS, Sviluppo Interno e
Georeferenzialità





Sfogli@Gis sono una collana di pubblicazioni, sfogliabili come dei piccoli libretti, pensati per avvicinare gli utenti interessati alle tematiche dell'informazione geografica trattate dall'Ufficio GIS - Sviluppo Interno e Georeferenzialità (di seguito denominato Ufficio GIS). Non si pone come obiettivo quello di dare indicazioni ai tecnici ma di offrire semplici spunti conoscitivi su una materia complessa ma ormai entrata nella quotidianità lavorativa e non solo.

In questo numero:



- ✓ ***COSA SIGNIFICA GIS***
- ✓ ***ELEMENTI BASE DEL GIS: MODELLO DEI DATI***
- ✓ ***DIFFERENZA TRA UN CAD E UN GIS***
- ✓ ***LA GEOREFENZIAZIONE***
- ✓ ***I GIS NELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE***

Nota: Gli eventuali termini non usuali vengono spiegati in un glossario in fondo a ogni pagina





COSA SIGNIFICA GIS?

Innanzitutto occorre spiegare alcune definizioni che comunemente si confondono tra loro:

cartografia: rappresentazione su piano (sulla carta) della superficie terrestre, cercando di risolvere al meglio il problema derivante dal fatto che una superficie ellissoidica non è sviluppabile su una superficie piana. Il trasferimento delle informazioni dalla superficie terrestre al piano della carta avviene secondo determinate regole geometriche dette proiezioni geografiche.

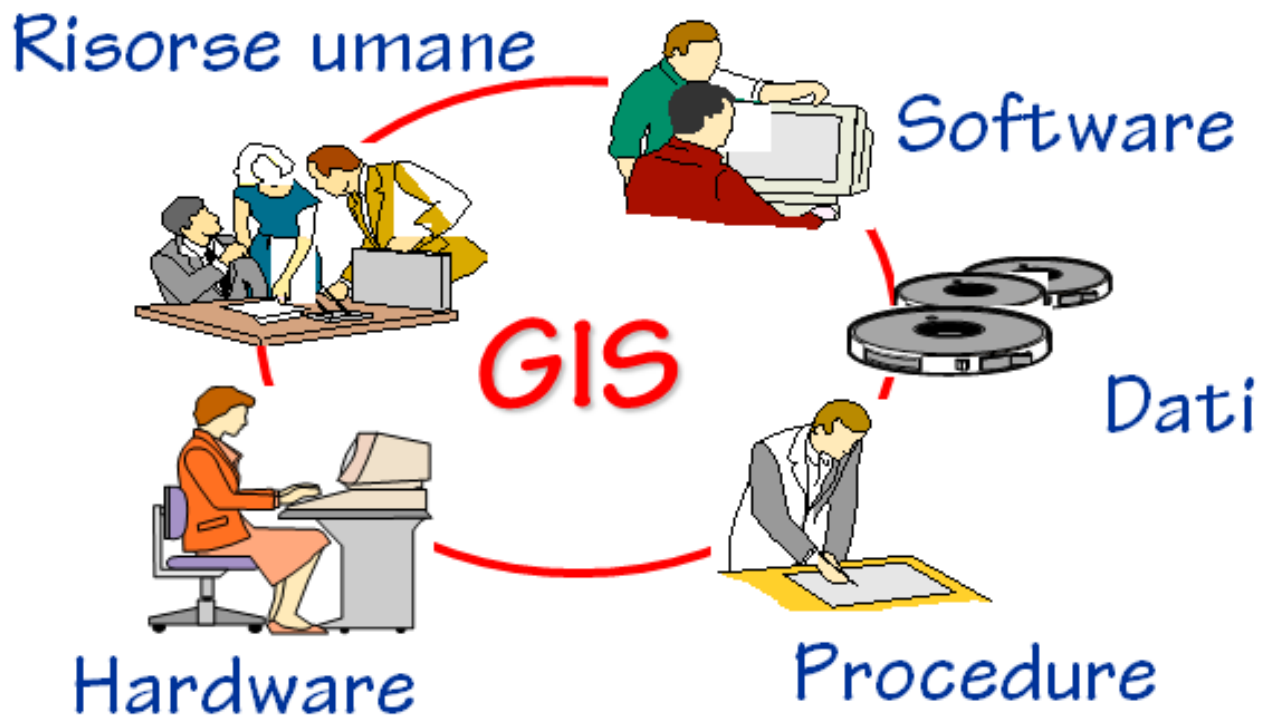
cartografia tecnica: in questo tipo di rappresentazione è preponderante l'importanza delle informazioni di tipo metrico, rappresentate da coordinate di punti in un sistema di riferimento prescelto (utilizzata per generare CARTE GENERALI o di BASE). Con le nuove tecnologie, già da molti anni si è diffuso l'uso della cartografia numerica ossia un sistema di archiviazione, elaborazione e visualizzazione di dati numerici relativi a punti definiti da coordinate piane (x, y), o spaziali (x, y, z), associate alle caratteristiche (attributi) del punto stesso (strada, casa, fiume, curva di livello, ecc.)

cartografia, mappa tematica: in questo caso le informazioni specifiche relative al "tema" (attributi) assumono importanza preponderante rispetto alle informazioni di tipo metrico (utilizzata per rappresentare CARTE FENOMENOLOGICHE, PIANIFICATORIE che utilizzano la cartografia tecnica come sfondo, come ad esempio il Piano Urbanistico Comunale, Carte Geologiche, Mappa del rischio sismico, Mappa della Sicurezza Urbana, Carta della Protezione Civile).

Allo stesso modo non è semplice riuscire a fornire una definizione unica del termine **GIS**, perché sia l'uso sia le funzionalità variano a seconda delle applicazioni adottabili negli ambiti disciplinari e professionali più diversificati.

E' opportuno fare subito la distinzione fra **software GIS**, ossia lo strumento informatico sia esso proprietario (GeoMedia, ArchView) sia Open Source (Kosmo, Quantum GIS, ecc.), e il "sistema **GIS**", che presuppone l'integrazione di diverse componenti, tecnologiche ed umane.

Il GIS quindi è “un sistema hardware, software, dati, persone, organizzazioni e accordi istituzionali nato per raccogliere, registrare, analizzare e distribuire informazioni” sulle aree geografiche d’interesse.



Il sistema **GIS** coniuga la tecnologia informatica con le risorse umane, le competenze tecniche, l'impostazione logica dei sistemi, la conoscenza di database relazionali spaziali, la gestione organizzativa dei processi conoscitivi.

Glossario

GIS: acronimo per Geographic Information System,

Software proprietario: il cui utilizzo avviene previo acquisto di licenza,

Software Open Source (termine inglese che significa *sorgente aperta*) indica un software rilasciato con un tipo di licenza per la quale il codice sorgente è lasciato alla disponibilità di eventuali sviluppatori, in modo che con la collaborazione (in genere libera e spontanea) il prodotto finale possa evolvere in nuove funzionalità più di quanto potrebbe ottenere un singolo gruppo di programmazione.

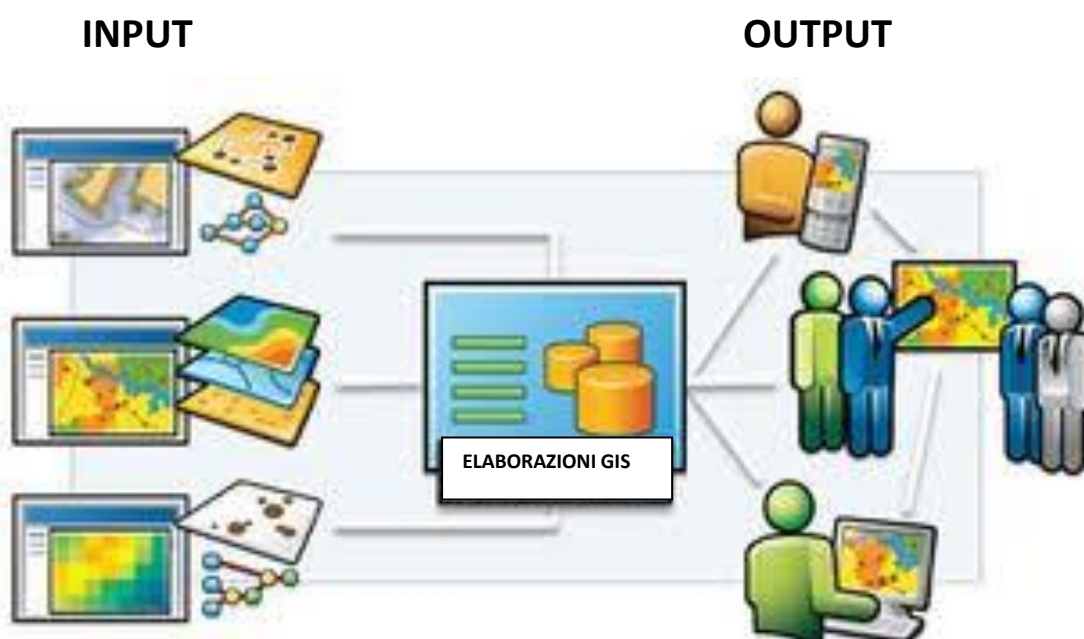
PER POTER RAPPRESENTARE LE INFORMAZIONI
NON SOLO SULLA CARTA



G.I.S.

sistema informatico in grado di produrre, gestire e analizzare dati spaziali associando a ciascun elemento geografico una o più descrizioni alfanumeriche

I **GIS** sono concepiti come pacchetti contenenti vari moduli operativi autonomi ed interagenti tra loro, in grado di gestire tutte le fasi di un processo di lavoro su elementi geografici, dall'acquisizione del dato (funzioni di *input*) alla sua restituzione (funzioni di *output*), passando per le operazioni di archiviazione, trattamento ed elaborazione delle informazioni. Si tratta dunque di una tecnologia modulare, le cui varie parti sono utilizzate secondo le esigenze e le finalità dell'utenza interessata.



COSA ABBIAMO IMPARATO

I GIS vanno considerati come un insieme organizzato di:

- **procedure**
- **risorse umane**
- **risorse materiali**

UTILIZZATE per

- **la raccolta**
- **l'archiviazione**
- **l'elaborazione**
- **la comunicazione**

di INFORMAZIONI



ELEMENTI BASE DEL GIS: MODELLO DEI DATI

Allo scopo di visualizzare e gestire le informazioni spaziali mediante un GIS, è necessario avere ben chiaro come rappresentare i fenomeni reali, a tal scopo viene utilizzato il modello dati: esso rappresenta gli oggetti del mondo fisico con un modello **geometrico** dove le entità possono essere a seconda dei casi *punti*, *linee* o *aree*.

Questo processo potrebbe sembrare banale: ma se noi dovessimo disegnare un museo, in base allo scopo per il quale tale rappresentazione è necessaria, potremmo scegliere di farlo con un punto oppure con un'area su una carta di sfondo. Nel primo caso potremmo archiviare informazioni legate alla posizione geografica ma non alla dimensione dell'edificio; ma, se la finalità della nostra analisi fosse quella di fornire informazioni di tipo turistico non sarebbe utile sapere quanto sia grande l'edificio ma solo la sua ubicazione.

Inoltre, osservando il nostro 'punto', potremmo vedere che il museo si trova, ad esempio, vicino ad una stazione: il sistema Gis gestisce anche questo tipo di relazione tra gli oggetti denominate **relazioni topologiche**.

Rispetto ad una rappresentazione puramente geometrica della realtà, il GIS è in grado di gestire tutte le informazioni che riguardano le mutue relazioni spaziali tra i diversi elementi come la connessione, l'adiacenza o l'inclusione.

Con delle domande (query spaziali) potremmo ottenere ad esempio le fermate degli autobus, i punti di ristoro, le farmacie...che si trovano a 500 metri dal museo.

A questo punto però potremmo avere necessità di informazioni relative all'orario di apertura, il costo del biglietto, le mostre visitabili: cliccando sul punto avremo quindi delle notizie **Informative**, ovvero gli attributi cioè i dati descrittivi propri dei singoli oggetti reali.

Nel momento della progettazione del nostro modello dei dati dobbiamo quindi porci alcune domande secondo una **coerenza geometrica** (come rappresentare l'oggetto? Quali oggetti, facenti parti della stessa categoria di informazione, possono essere rappresentati con la stessa forma geometrica?), una **coerenza logica** (Cosa è assimilabile a cosa? Cosa concorre a definire lo stesso livello di Informazione?) e una **coerenza concettuale** (quali oggetti e processi caratterizzano un particolare problema?).

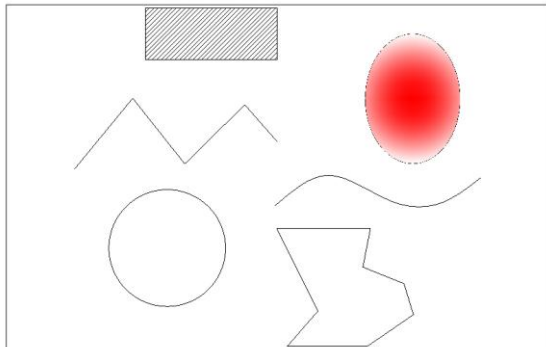
COSA ABBIAMO IMPARATO

Nel modello dati GIS abbiamo tre tipologie di informazioni:

- **Geometriche:** relative alla rappresentazione cartografica degli oggetti; quali la forma (punto, linea, poligono), la dimensione e la posizione geografica;
- **Topologiche:** riferite alle relazioni reciproche tra gli oggetti (vicinanza, adiacenza, inclusione ecc...);
- **Informative:** riguardanti i dati (numerici, testuali ecc...) associati ad ogni oggetto.

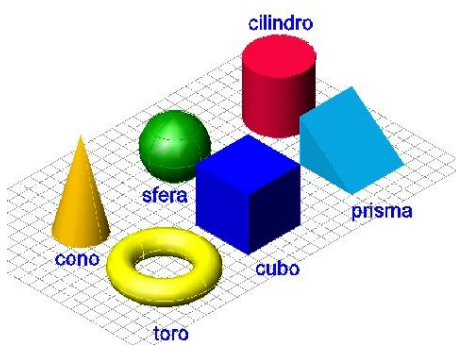
DIFFERENZA TRA UN CAD E UN GIS

Con un software CAD si possono disegnare linee, archi, cerchi, campire le aree, mettere retini, misurare le lunghezze, calcolare le superfici, ecc: sembrerebbe quindi lo strumento ideale per creare una planimetria digitalizzata, in 2D o in 3D o per costruire un rendering 3D.



Ma se decidessi di fare qualche analisi di qualunque tipo su un'area, un intero comune, una regione o uno stato intero, mi accorgerei di alcuni limiti che hanno questi software.

Se mi chiedessero di calcolare l'area di un singolo edificio o di un gruppo di elementi e scrivere all'interno il valore dell'area con un software CAD potrei farlo utilizzando lo strumento misura area e inserisci testo, ma se mi chiedessero di fare la stessa cosa per tutti gli edifici di Genova non riuscirei a ottenere un risultato in un tempo ragionevole.



Con i software GIS per fare una cosa del genere ci vorrebbe pochissimo, ma utilizzare un GIS per calcolare l'area degli edifici e scriverne il valore all'interno è solo una delle tante funzioni: in realtà con un GIS si possono fare analisi di complessità elevata, creare modelli matematici del terreno, eseguire indagini territoriali con grande semplicità, soprattutto se si dispone dei dati archiviati in modo coerente e se si sa come combinarli tra loro.

In un **CAD**, tipo Autocad, una linea è una linea, un punto è un punto e un poligono è un poligono: più che calcolarne la lunghezza, l'area o le coordinate rispetto al sistema di assi x y z non possiamo andare. Ci risulta difficile qualificare l'oggetto al di là delle sue caratteristiche fisiche se non con attributi staticamente residenti nel disegno e quindi non standardizzati.

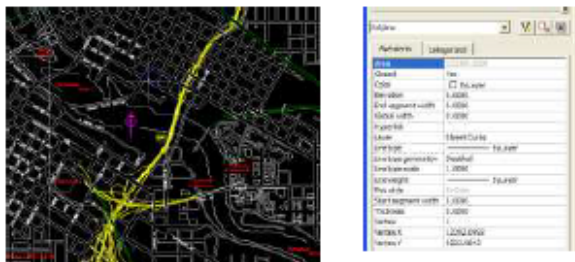
In un **GIS** un **punto** non è un semplice elemento grafico, ma potenzialmente può rappresentare qualsiasi cosa noi vogliamo, ad esempio una centralina dell' ENEL dislocata nel nostro comune, collegata ad un database che ci informa sulle sue caratteristiche tecniche, quanti KW serve, se si tratta di una centralina interrata o fuori terra, il numero dei trasformatori che contiene e la loro potenza, quanti e quali edifici serve ecc, informazioni che possono essere utili in caso di un blackout per sapere dove intervenire, che tipo di strumentazione occorre ai tecnici per la riparazione, ecc.

Allo stesso modo una **linea** diventa una strada, il corso di un fiume, una condotta dell'acqua, una **polilinea** un edificio ecc, ogni oggetto sarà collegato a tabelle contenenti informazioni, le quali possono essere incrociate tra loro e con altre a corredo e generare tematismi, ossia mappe la cui simbologia dipende dagli attributi definiti o calcolati negli elementi grafici costituenti.

La sostanziale differenza tra un CAD e un GIS è la possibilità in un GIS di unire gli oggetti grafici come linee punti e poligoni a dati alfanumerici che risiedono anche in database esterni e conoscere la loro collocazione geografica.

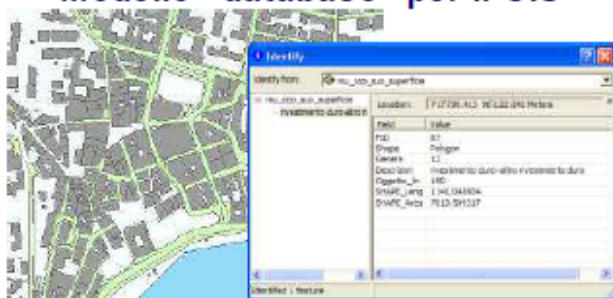


■ Modello "grafico" per il CAD



Il modello di dati utilizzato si basa su informazioni grafiche strutturate su livelli (layers). Oggigiorno alcuni CAD hanno la possibilità di collegarsi a banche dati esterne.

■ Modello "database" per il GIS

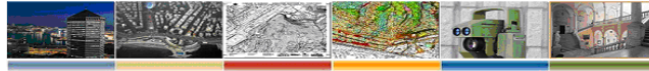


Un modello di dati GIS comprende la memorizzazione di dati tabellari (attributi) associati a geometrie semplici (punti, linee e poligoni). I dati sono memorizzati in tabelle, principalmente senza tener conto della simbologia, ma della **TOPOLOGIA**.

Oggi i GIS vengono utilizzati per creare piani regolatori, studi di impatto ambientale, pianificazione territoriale, salvaguardia dei beni culturali, cartografie geologiche, sismiche, di uso del suolo, monitoraggio ambientale, simulazione del traffico, gestione di pratiche catastali, analisi e pianificazione di reti tecnologiche, gestione del patrimonio edilizio, analisi demografiche ecc e ognuno di questi dati è incrociabile con gli altri per creare combinazioni di informazioni praticamente infinite.

Glossario

TOPOLOGIA: Insieme di regole per definire in maniera esplicita le relazioni, i rapporti di connessione e di contiguità tra gli elementi spaziali. In un modello dati topologico, ad esempio, è possibile riconoscere le aree contigue e identificare le linee che delimitano ciascuna superficie (confini).



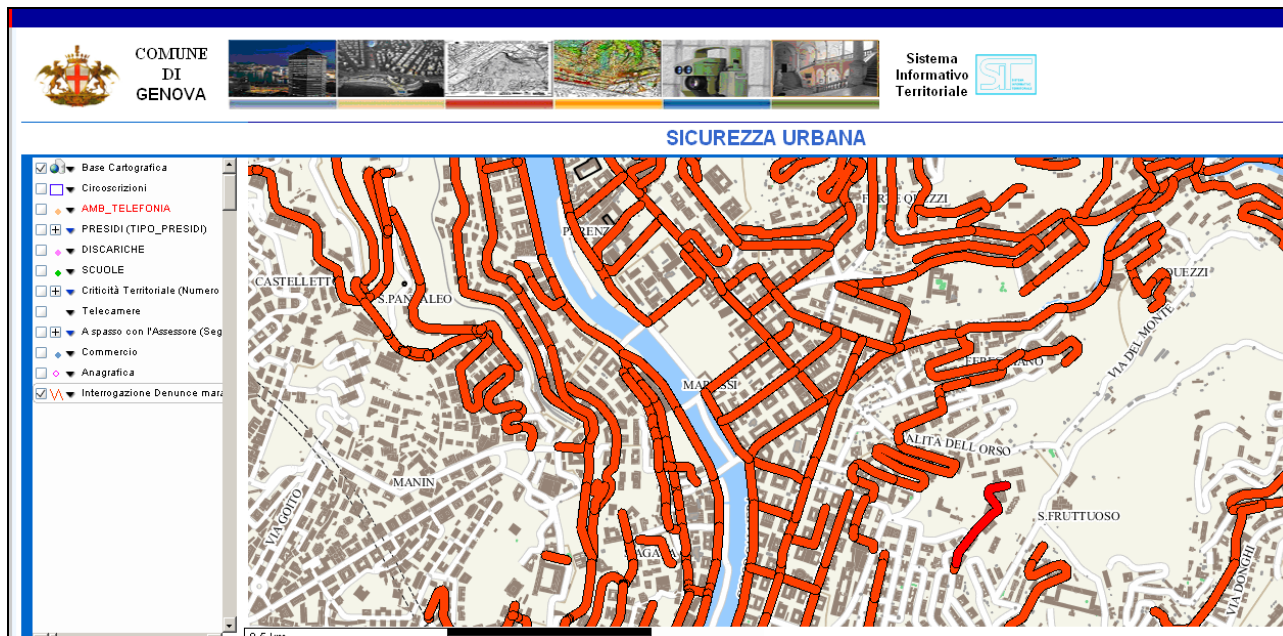
Sustainable Energy Action Plan (SEAP)



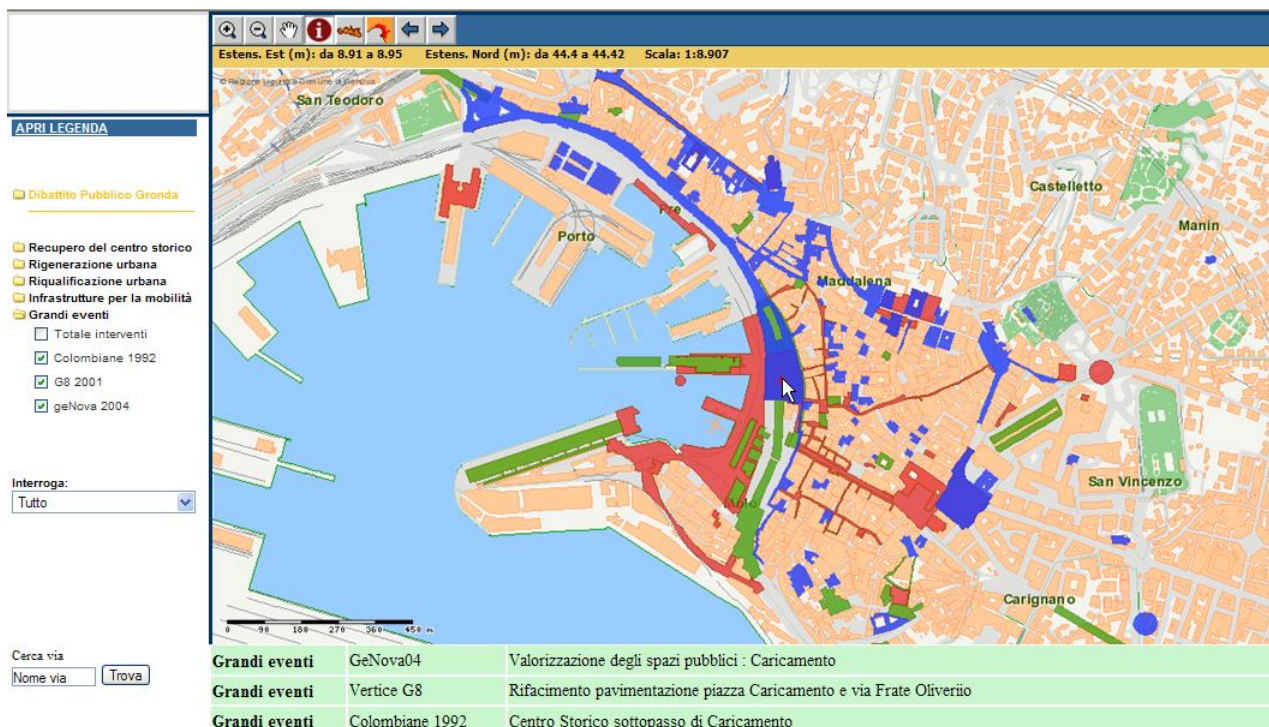
Un'altra differenza tra un CAD e un GIS è che in un GIS ogni elemento grafico è georiferito e georelazonato, cosa significa?

Nei CAD non vi è la possibilità di georeferenziare dati, cioè di fornire indicazioni sulla localizzazione degli oggetti nel mondo reale: fanno eccezione alcuni pacchetti recentemente sviluppati che hanno integrato tale funzione (Microstation).

Se proviamo ad aprire un file CAD ad esempio della città di Genova, a seconda del software utilizzato, interrogando un qualunque punto non ci vengono fornite le coordinate geografiche reali, ma semplicemente delle coordinate xyz definite in quel file rispetto all'origine.



In un GIS una delle prime cose che si fa quando si crea una qualunque mappatura di oggetti è quella di georiferirla in base a dei punti fiduciarì (dei punti reali sul territorio di cui conosciamo le coordinate geografiche reali): ogni punto della nostra cartina aperta in un programma GIS avrà le sue coordinate geografiche reali e questo ci consente di fare analisi sul territorio realmente ubicate al posto giusto.



COSA ABBIAMO IMPARATO

I software CAD nascono per il disegno tecnico automatizzato ed assistito dal calcolatore e sono finalizzati alla riproduzione grafica, senza attributi e non prevedono la possibilità di utilizzare un database come “motore” del dato grafico. Con i GIS gli oggetti vengono descritti non solo attraverso la geometria ma anche con la georeferenziazione, la topologia e gli attributi.



LA GEOREFERENZIAZIONE

Con georeferenziazione si intende la determinazione della posizione di un punto appartenente alla superficie terrestre (o situato in prossimità di essa). Un oggetto viene cioè posizionato secondo un sistema di coordinate, espressa in un particolare sistema geodetico di riferimento.

Per rappresentare una sfera su un foglio piatto si usano le proiezioni: per esempio se avvolgiamo l'arancia con un foglio di carta, immaginiamo di proiettare la superficie del frutto sul foglio che la circonda, otterremo una proiezione cilindrica. Esistono diversi tipi di proiezioni. Tutte le mappe sono distorte, ma le distorsioni sono diverse: alcune mappe mantengono meglio le forme, altre le aree, altre le distanze.

Non esiste quindi un sistema di proiezione migliore di un altro: la scelta dipende da come dobbiamo usare la mappa.

Tipi di proiezioni:

- coniche,
- planari (polari, equatoriali, oblique),
- cilindriche (dirette, trasverse, oblique),
- gnomoniche,
- stereografiche (o polari),
- ortogonali (o ortografiche).

I sistemi di riferimento maggiormente utilizzati in Italia sono:

- sistema ED 50 – UTM (fuso 32, fuso 33);
- sistema Roma M.Mario 40-Gauss Boaga (fuso ovest, fuso est);
- sistema WGS 84- UTM (fuso 32, fuso 33).

Il Comune di Genova e gli altri enti liguri hanno adottato come sistema di riferimento:

- Roma Monte Mario 40 – Gauss Boaga fuso ovest
- Google e Open Street Map utilizzano WGS 84

COSA ABBIAMO IMPARATO

La Georeferenziazione permette di localizzare un'entità rispetto al mondo!

Esistono diversi sistemi di riferimento: il Comune di Genova e gli altri enti liguri hanno adottato Roma Monte Mario 40 – Gauss Boaga fuso Ovest.



UTILITÀ DEI GIS NELLA PUBBLICA AMMINISTRAZIONE

L'applicazione dei GIS è molto varia, tanto da comprendere sia quelle che riguardano i fenomeni naturali sia le attività umane in qualche forma rappresentabili in termini spaziali e/o geografici. Per gli scopi tipici di un ente locale si trovano impieghi nelle fasi di analisi, controllo, gestione e pianificazione di attività urbanistiche, edilizie, tributarie, demografiche, di promozione turistica, di protezione civile, per la mobilità urbana, sicurezza e gestione delle emergenze, per i lavori pubblici, per il monitoraggio, per la raccolta dei rifiuti, per il patrimonio e il verde pubblico, e molto altro ancora.

I GIS possono incrementare quantitativamente e qualitativamente le tipologie di informazioni disponibili: ad esempio durante un'analisi su un territorio posso conoscere il numero dei cittadini genovesi coinvolti dalle indagini, la vicinanza di una strada, la presenza di fenomeni franosi, i dati catastali incrociati con le altre basi dati, i dati relativi al patrimonio abitativo e molto altro ancora.

COSA ABBIAMO IMPARATO

Si possono utilizzare i GIS come ausilio nella pianificazione territoriale, nell'emergenza, nelle analisi statistiche e in qualunque tipo di indagine che abbia a che fare con il territorio.

Alla fine di questa breve descrizione del GIS vorremmo aver suscitato in voi alcune domande: come posso utilizzare i GIS nel mio lavoro? Quale vantaggio posso trarre dalla georeferenziazione? Speriamo di avervi dato qualche suggerimento per trovare le risposte.

Nel prossimo numero vi descriveremo gli strumenti operativi che avrete a disposizione contestualmente:

- Una piattaforma condivisa WebGIS come strumento di lavoro, di semplice consultazione e da utilizzare anche per effettuare ricerche e simulazioni “on demand”
- Esempi di strumenti Free o OpenSource sia CAD e GIS
- La differenza tra georiferire un oggetto utilizzando come sfondo Google, Open Street Map e le carte tecniche regionale e comunale.