

- ▶ **Il Sistema Informativo**
- ▶ **Esempio di processo decisionale**
- ▶ **Il Sistema Informativo Territoriale**
- ▶ **Settori applicativi di un SIT/GIS**

Introduzione

I Sistemi Informativi sono nati dall'esigenza di poter disporre di potenti strumenti per la **raccolta** e l'**elaborazione** delle **informazioni**, al fine di poter mettere a disposizione dei responsabili di decisioni operative tutte le informazioni necessarie per effettuare le migliori scelte possibili.

Analizzando un qualsiasi processo decisionale, è possibile rendersi conto che l'assunzione di qualsiasi ponderata decisione si basa sulla consultazione di **informazioni organizzate**.

Sistema Informativo

In ambito informatico, un **Sistema Informativo** è un **insieme organizzato** di

- risorse materiali (apparecchiature e software),
- risorse umane (persone)
- procedure

che vengono utilizzate per

- acquisire
- organizzare
- elaborare
- restituire

i **dati** riguardanti un'organizzazione, al fine di mettere a disposizione dei responsabili delle decisioni operative tutte le **informazioni** necessarie per effettuare le migliori scelte possibili.

Nella definizione precedente compaiono 4 importanti concetti:

- **Sistema:** insieme di elementi interagenti tra loro in modo organico e funzionalmente unitario.

Un sistema viene quindi definito tramite gli **elementi** componenti, la loro **organizzazione** e le **funzioni** per cui è stato ideato e costruito.

- **Informativo:** indica qualcosa che è finalizzato a fornire notizie utili o funzionali alla conoscenza circa un determinato fenomeno.

- **Informazione:** “Quanto venga accolto o comunicato nell’ambito di una utilità e funzionalità pratica ed immediata” (Devoto - Oli)
(contenuto; attori; utilità, scopo dello scambio)

- **Dato:** uno degli elementi disponibili per descrivere un oggetto o un evento (manca di utilità pratica ed immediata).

*Esempio di scambio di **dati***



*Esempio di scambio di **informazione***



Riassumendo si può affermare che:

- i **dati grezzi** costituiscono i mattoni dell'informazione;
- l'**informazione** è un livello avanzato di conoscenza che deriva dalla aggregazione ed elaborazione dei dati grezzi;
- l'**affidabilità** dell'informazione dipende dalla qualità dei dati grezzi.

Alcuni esempi di Sistema Informativo

Per una Azienda

Può riguardare aree di attività quali la contabilità, la gestione della produzione, il calcolo delle retribuzioni, la gestione delle vendite, la comunicazione interna (posta elettronica, telefono) ed altro ancora.

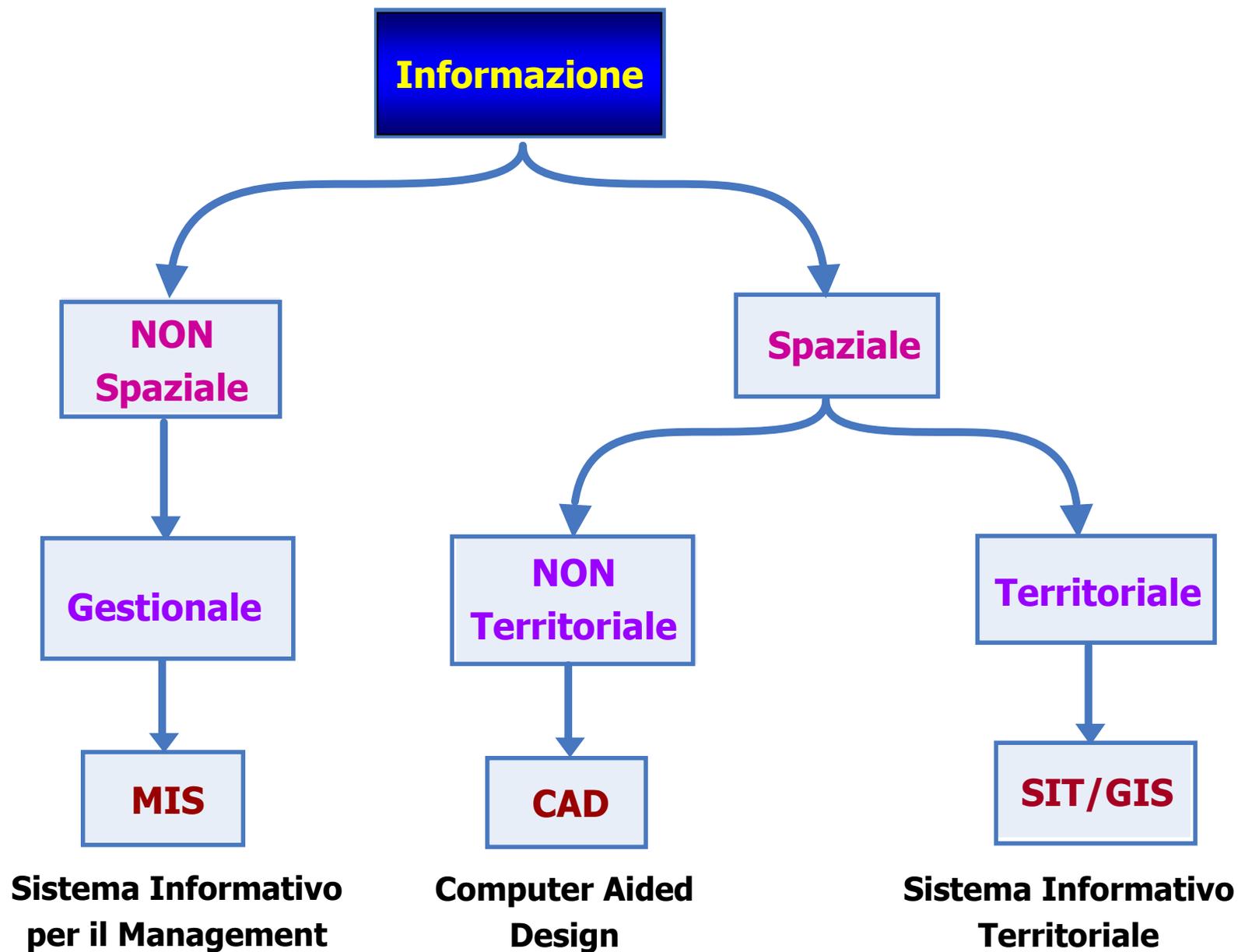
Per un Comune

Supporto alla gestione delle anagrafi, alla gestione urbanistica ed edilizia, alla gestione delle elezioni, calcolo delle retribuzioni, alla gestione dei servizi assistenziali ed alla gestione dei tributi locali.

Per una persona

Può essere utilizzato per la lista della spesa, la gestione della disponibilità finanziaria, la gestione degli indirizzi e dei numeri telefonici, la ricerca del percorso per raggiungere un certo luogo, il reperimento di informazioni necessarie per lo svolgimento delle attività personali (enciclopedia, vocabolario, atlante, giornale, programmi TV, internet).

Informazione Spaziale e Territoriale



Si possono distinguere tre diversi tipologie di informazione:

- **Spaziale:** è riferita ad oggetti nello spazio ed alle mutue relazioni tra questi.
- **Territoriale** (o **geografica**): parte dell'informazione spaziale riferita più specificatamente ad oggetti nel mondo reale (o che possono essere posizionati nel mondo reale) ed alle relazioni tra questi.

L'informazione (o dato) territoriale descrive gli oggetti del mondo reale e tratta le informazioni che, direttamente o indirettamente, possono essere riferite ad una **posizione geografica**.

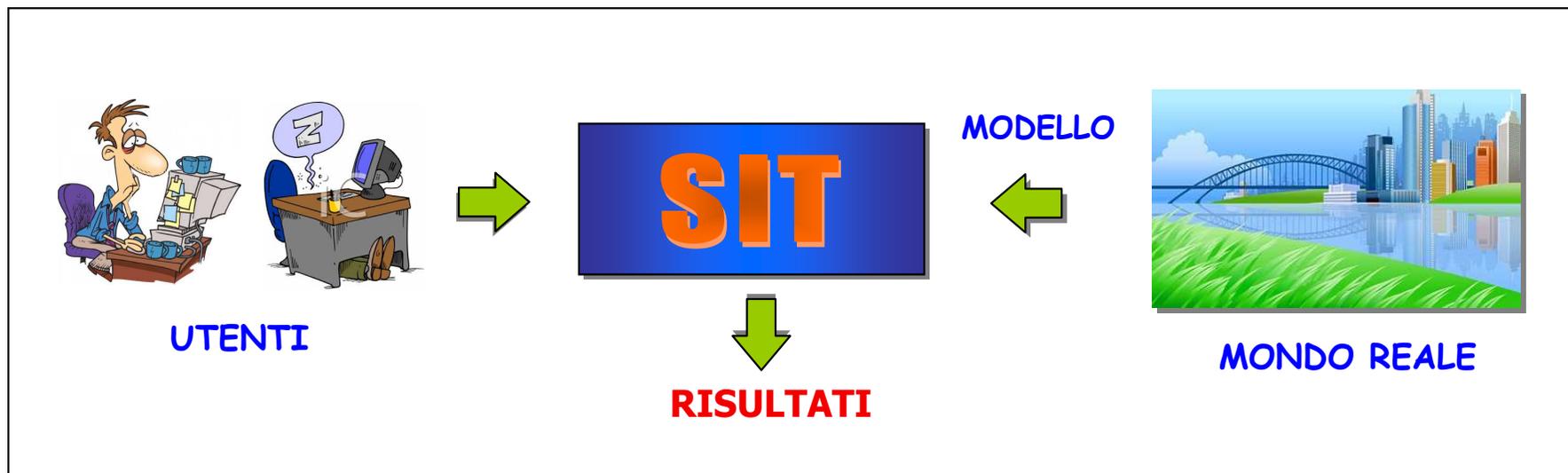
- **Non spaziale:** informazione che non è riferita ad oggetti nello spazio né a relazioni spaziali tra di essi, né è in qualche modo riferibile ad una posizione nello spazio.

Sistema Informativo Territoriale

Se ad un Sistema Informativo aggiungiamo la componente territoriale otteniamo un **Sistema Informativo Territoriale (SIT)**.

Un Sistema Informativo si dice quindi Territoriale quando è progettato per operare con dati riferiti allo spazio geografico.

In altre parole un SIT è un sistema che contiene specifiche funzioni per acquisire, elaborare, gestire e restituire **dati georiferiti**.



Definizioni alternative:

- Un insieme di dati, competenze professionali, procedure e strumenti informatici inquadrato in un contesto organizzativo per la gestione e la promozione della conoscenza dei fenomeni che descrivono il territorio.
- Una struttura costituita da un potente insieme di strumenti e tecnologie preposta all'acquisizione, archiviazione, gestione, trasformazione, analisi e visualizzazione di dati spaziali georeferenziati.

Dato georeferenziato: ogni documento o evento che si riferisce ad una determinata porzione della superficie terrestre.

Georeferenziazione: procedura che porta ad associare ad un dato spaziale o non spaziale una posizione geografica.

Supponiamo ad di voler individuare nel Veneto il sito più adatto ad ospitare una **centrale nucleare**. Come si procede ?

1) Il luogo prescelto dovrà soddisfare una serie di **requisiti** proposti dall'Agencia del Nucleare e stabiliti dal ministero dello Sviluppo, da quello dell'Ambiente e quello dei Trasporti.

- caratteristiche ambientali
 - popolazione e fattori socio-economici,
 - qualità dell'aria,
 - risorse idriche,
 - fattori climatici,
 - suolo e geologia,
 - valore paesaggistico,
 - valore architettonico-storico,
 - accessibilità del luogo.

- gli aspetti tecnici
 - stato sismo-tettonico,
 - distanza da aree abitate,
 - geotecnica,
 - disponibilità di adeguate risorse idriche per il sistema di raffreddamento,
 - strategicità dell'area per il sistema energetico
 - caratteristiche della rete elettrica,
 - rischi potenziali indotti da attività umane nel territorio circostante.

2) Acquisizione dei **dati** necessari.

- *cartografia di base* (Carta Tecnica Regionale Numerica, CTRN)
- *carte tematiche* (uso del suolo, geologiche, distribuzione degli inquinanti, climatologiche, sismiche)
- *rete idrografica*
- *rete stradale*
- *rete della distribuzione dell'energia elettrica*
- *dati relativi alla distribuzione della popolazione, agli insediamenti agricoli, industriali e zootecnici, alle caratteristiche della rete elettrica*
- *indicatori climatici, valore paesaggistico*
- *presenza di beni/strutture di particolare valenza storica e architettonica* (siti archeologici, edifici storico-artistici, monumenti, ecc.)
- altro...

3) Organizzazione dei dati secondo uno schema confacente alle nostre necessità ⇒ creazione di una "**banca dati**" del sistema informativo.

4) Elaborazione dei dati raccolti.

- Si individuano le zone del Veneto a minor rischio sismico, situate in zone prevalentemente pianeggianti, in prossimità di fiumi con portata consistente lungo tutto l'arco dell'anno e facilmente accessibili dalla rete stradale esistente.
- Si selezionano tra esse quelle situate in posizione climatica favorevole (buona ventilazione, buona qualità dell'aria), in cui il terreno è privo di particolari sostanze inquinanti, con falde acquifere profonde e separate dalla superficie da strati impermeabili.

- Attraverso la definizione di opportune fasce di rispetto si eliminano i siti troppo vicini a insediamenti agricoli, urbani e riserve naturali.
 - Infine, tramite l'analisi della tipologia e della densità degli insediamenti industriali presenti nell'area, tra i siti rimasti verranno selezionati quelli strategicamente più importanti dal punto di vista dell'attuale rete di distribuzione dell'energia elettrica e dei fabbisogni energetici.
- 5) Sulla base delle precedenti elaborazioni, verrà quindi presa la **decisione finale**, effettuando la scelta del sito più adatto alla costruzione della centrale nucleare.

Il rapporto tra SIT ed il mondo reale può essere schematizzato secondo un **ciclo iterativo** composto dalle seguenti fasi:

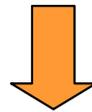
- 1) osservazione e documentazione del mondo reale,
- 2) raccolta dei dati in forma digitale
- 3) immissione nel sistema
- 4) strutturazione dei dati secondo opportune strutture logiche
- 5) utilizzo e analisi dei dati così organizzati.

Questo schema produce delle decisioni che portano, nella maggior parte dei casi, a modificazioni ed interventi sul territorio.

Il ciclo riprende quindi con l'inserimento nel SIT della nuova situazione e così via.

Le decisioni dipendono dalla conoscenza di una molteplicità di fattori, che risulterà però sempre e comunque **incompleta**.

Nella pratica è impossibile rappresentare completamente il mondo da analizzare.



dobbiamo creare un **modello concettuale** che rappresenti e simuli in modo **sintetico ma incompleto** il mondo reale.

Tale modello, che costituisce appunto il nostro Sistema Informativo Territoriale, conterrà solo e soltanto le informazioni **accessibili, rilevanti e necessarie** al nostro scopo.



Processo decisionale e SIT

Sistema Informativo Geografico (GIS)

In alternativa al termine SIT, più comunemente si usa l'acronimo **GIS** (**Geographic Information System**).

Spesso con questo termine si tende a indicare la sola componente **software** del sistema, la cosiddetta tecnologia GIS.

Alcune definizioni di GIS

- Potente insieme di strumenti per raccogliere, archiviare, richiamare, trasformare e rappresentare dati spaziali provenienti dal mondo reale (*Burrough, 1986*).
- Sistema composto da banche dati, hardware, software ed una organizzazione che gestisce, elabora ed integra informazione su una base spaziale o geografica. (*Barrett-Rumor, 1993*)
- Sono strumenti che permettono di gestire ed elaborare informazioni di varia natura associate al territorio (*Peveieri, 1995*).

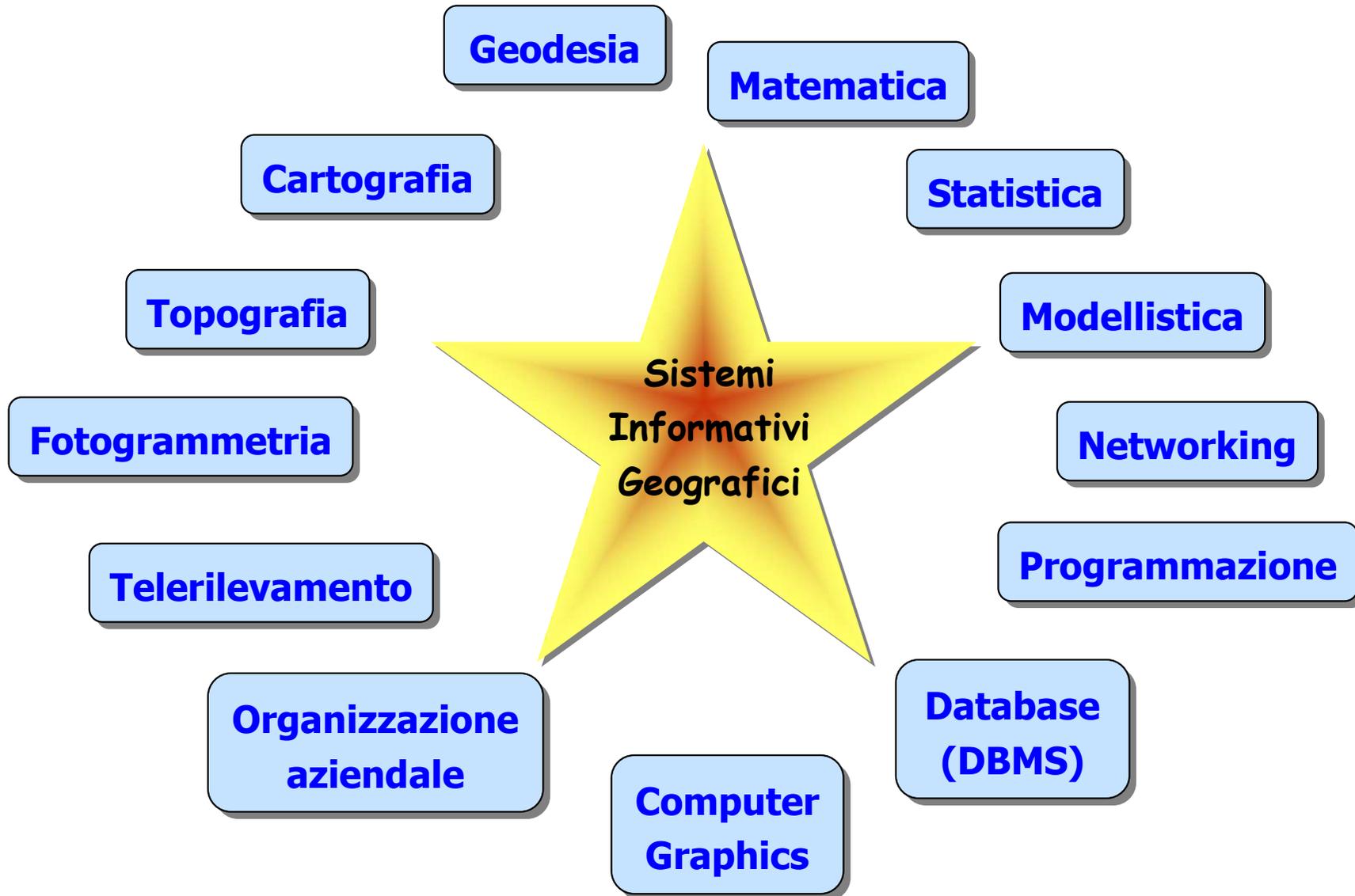
Dalle definizioni riportate emergono i seguenti aspetti peculiari dei GIS:

- capacità di trattare dati di varia natura;
- capacità di riferire i dati ad una collocazione spaziale e quindi di ricondurre l'informazione ad entità territoriali;
- capacità di presentare i dati e l'elaborazione degli stessi in risposta a specifiche interrogazioni.

Tali capacità distinguono i GIS da altri sistemi informativi e ne fanno uno strumento di grande valore rivolto ad un'ampia gamma di utenti pubblici e privati che hanno la necessità di:

- visualizzare e analizzare informazioni,
- spiegare eventi (individuare relazioni causa-effetto)
- prevedere esiti e risultati (simulazioni)
- pianificare strategie, interventi

Tecnologie e Discipline afferenti



Settori Applicativi di un GIS

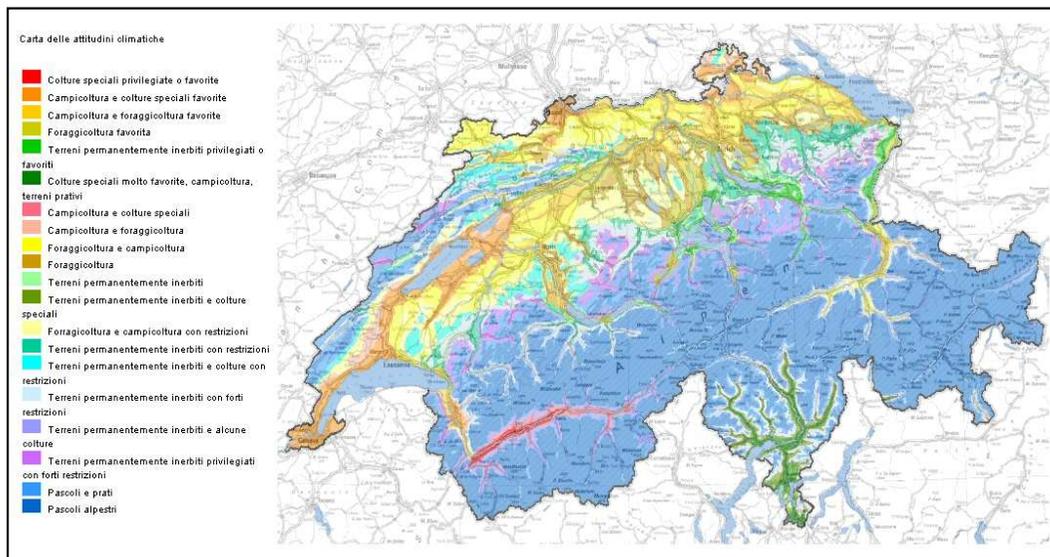
Grazie alle sue caratteristiche un GIS trova applicazione per risolvere problemi in ambiti anche molto diversi tra loro ma accomunati dalla possibilità di essere comunque collegati ad una **posizione geografica**.

In tal senso un GIS puo' essere impiegato per

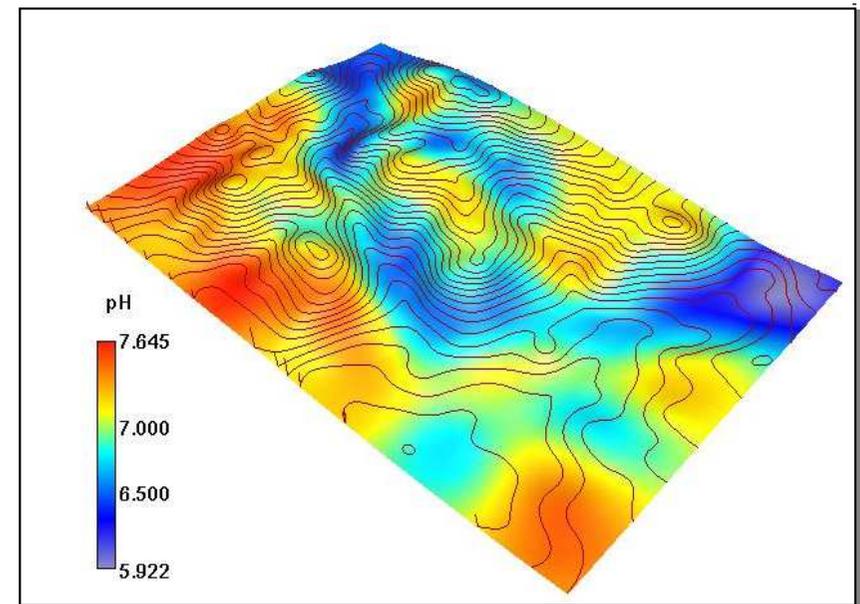
- localizzare una nuova attività commerciale,
- individuare il suolo migliore per coltivare un elemento specifico,
- trovare il percorso ottimale per un veicolo d'emergenza,
- analizzare e trovare soluzioni adeguate per i fenomeni di inquinamento, deforestazione, sovrappopolazione, disastri naturali, ecc.

Agricoltura

- Ottimizzazione dell'uso di fertilizzanti attraverso l'analisi della distribuzione nel suolo di alcune sostanze chimiche (Azoto, Potassio, Sodio, pH, ecc.)
- Studio dello sfruttamento delle risorse del terreno per uso agricolo e zootecnico (allevamenti di bestiame).
- Pianificare interventi di risanamento (analisi dell'uso reale e delle capacità del suolo tramite tecniche di *overlay mapping*).



Carta delle attitudini climatiche in Svizzera



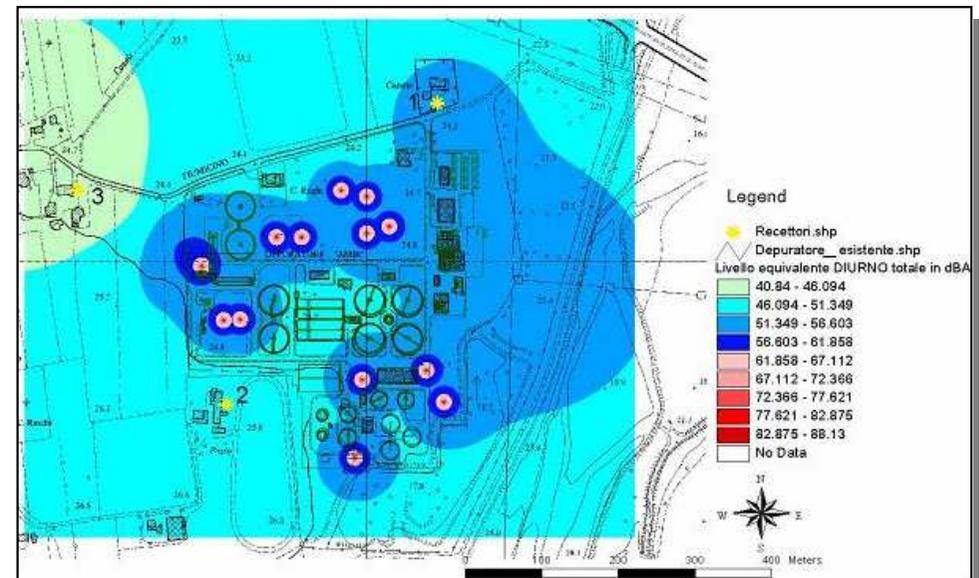
Distribuzione del pH su terreno agricolo

Progettazione di opere ed infrastrutture

- Progettare la localizzazione ottimale di grandi opere (in funzione di varie tipologie di dati territoriali quali: distribuzione demografica, uso del suolo, interconnessioni con altre opere ed infrastrutture, distanze dai potenziali utenti, caratteristiche geomorfologiche, ecc.);
- Valutare l'impatto ambientale (sovrapposizione dei vari tematismi ambientali con l'opera progettata e l'analisi geografica delle incompatibilità).



Analisi di impatto ambientale



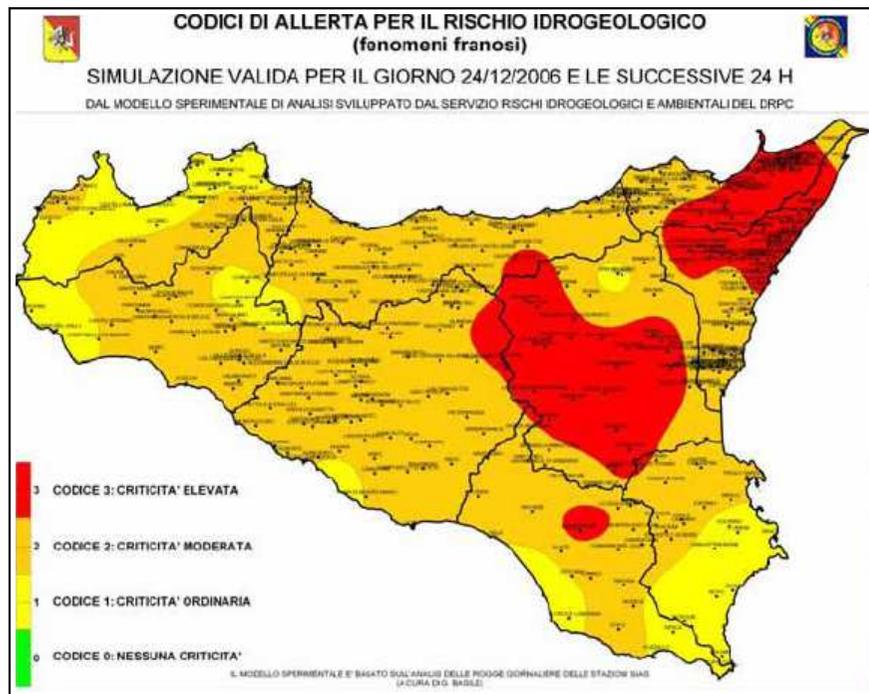
Analisi zonizzazione acustica 24

Simulazione di impatto ambientale

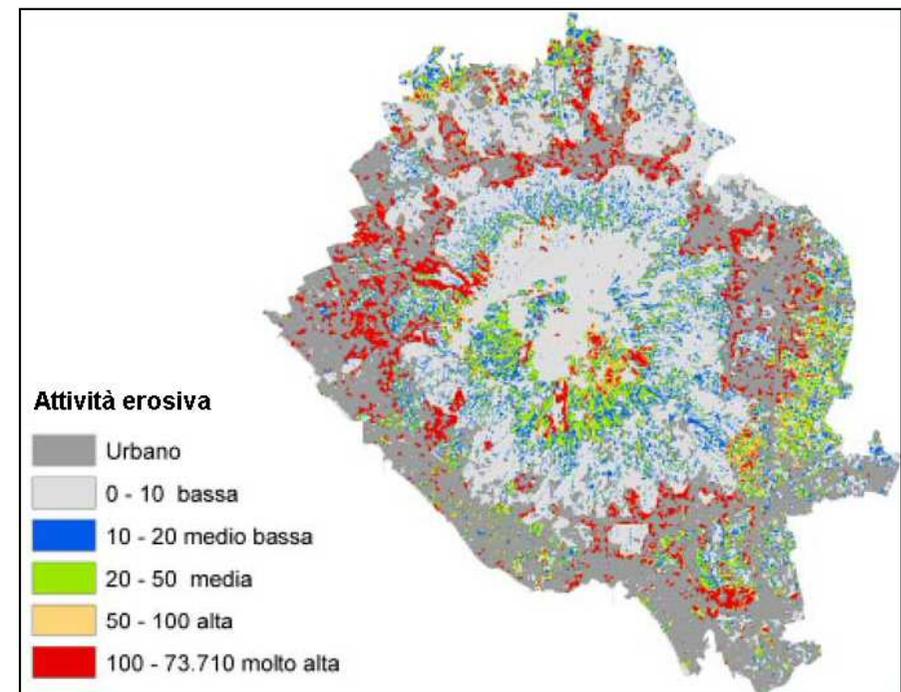


Protezione Civile

- Generare coperture di erosione potenziale (attraverso la sovrapposizione di dati territoriali relativi agli aspetti geologici, topografici, di uso del suolo, idrografici, ecc.).
- Simulare eventi catastrofici (analizzando le aree abitate interessate e prevedendo come, dove e quando intervenire per arginare i danni ed evacuare le zone colpite).

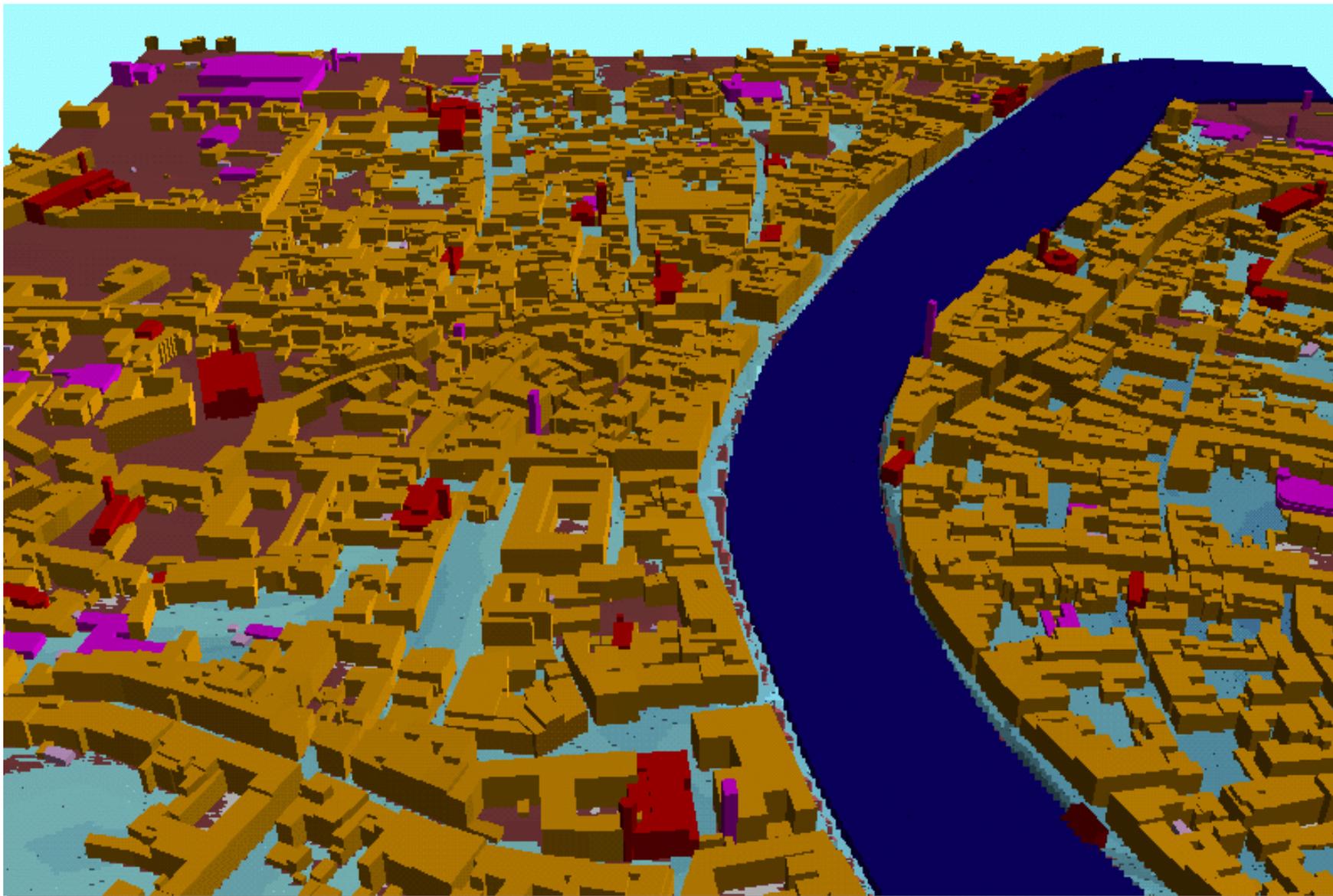


Simulazione del rischio idrogeologico in Sicilia



Carta dell'erosione dell'area Vesuviana²⁶

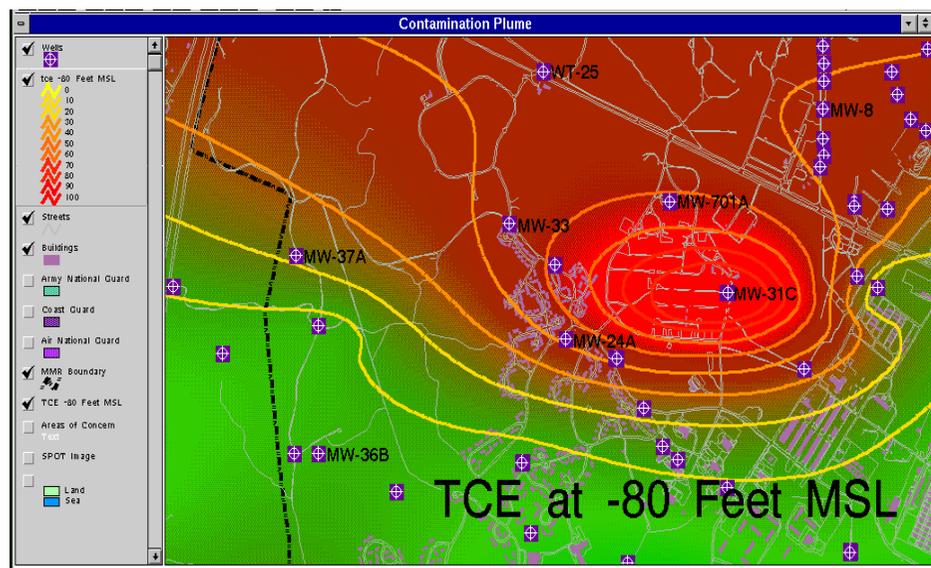
Simulazione esondazione fiume Arno in Pisa



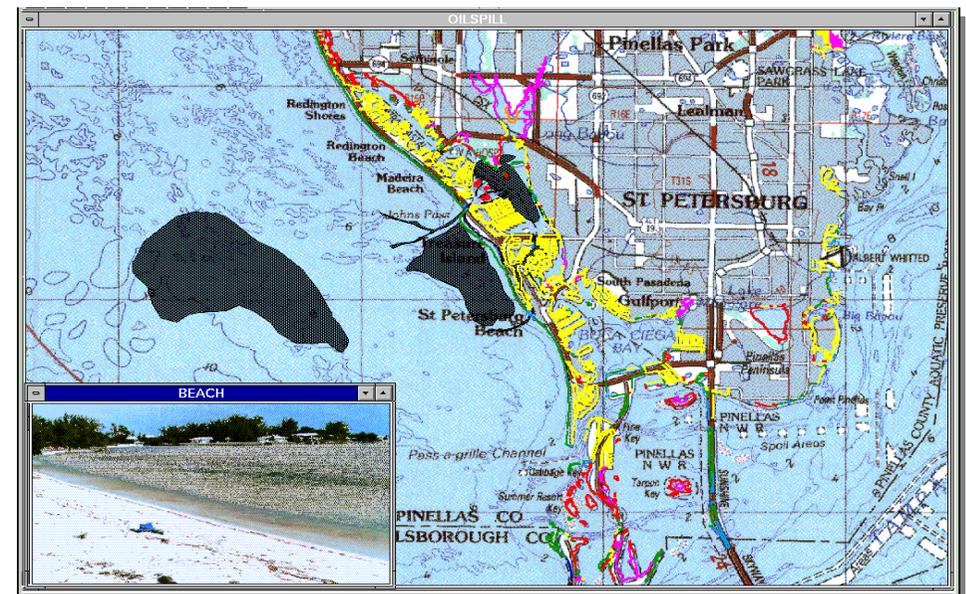
Durata esondazione: 0 - 45 minuti

Settore ambientale

- Pianificare e definire aree di interesse naturalistico da proteggere (attraverso l'analisi integrata delle varie componenti ambientali ed antropiche).
- Monitorare geograficamente l'inquinamento dell'aria, delle risorse idriche, del mare e della terra (analizzando le fonti potenziali e pianificando gli interventi).



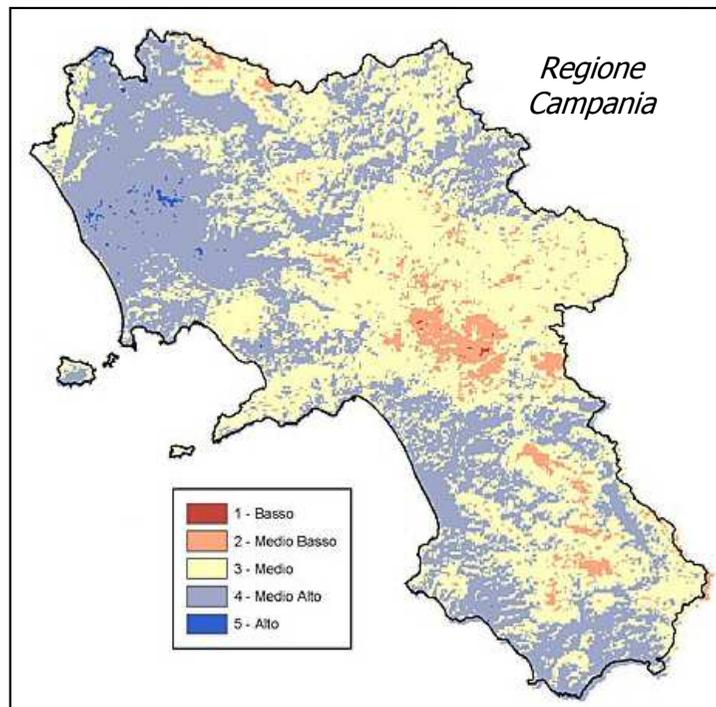
Analisi emissione sostanze gassose inquinanti



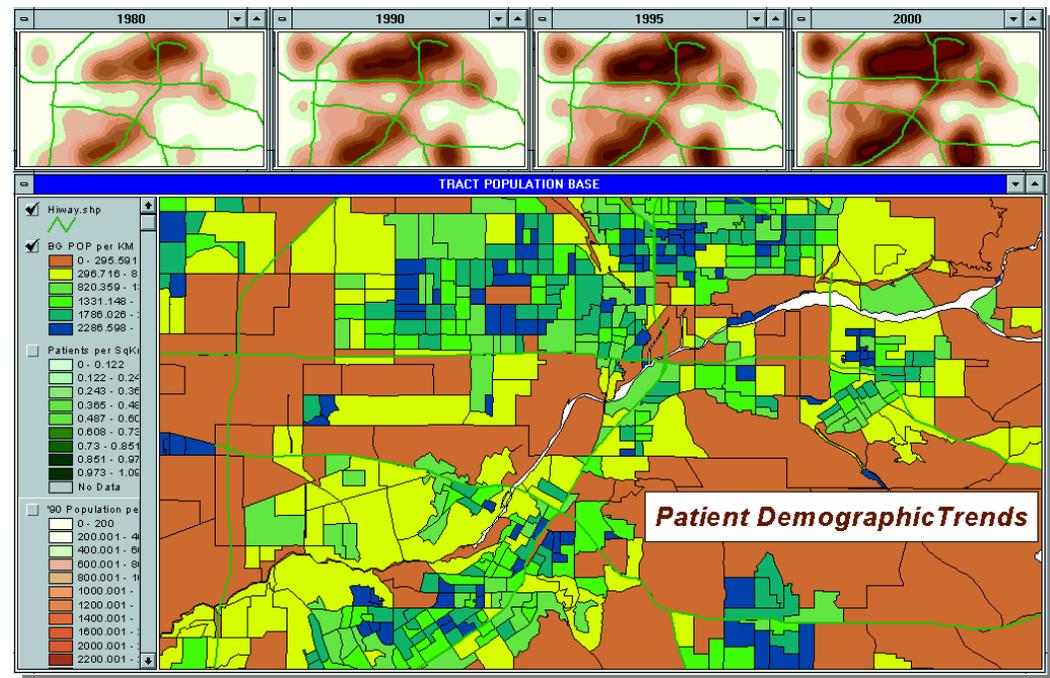
Mappatura delle aree inquinate da dispersione di olii combustibili

Settore sanitario

- Monitorare e prevenire la diffusione di epidemie in ambito zootecnico.
- Individuare relazioni di causa-effetto tra la presenza di potenziali fonti di inquinamento e la diffusione di patologie umane e animali.
- Studiare la relazione tra variazioni climatiche e gli effetti sulla popolazione umana e animale.



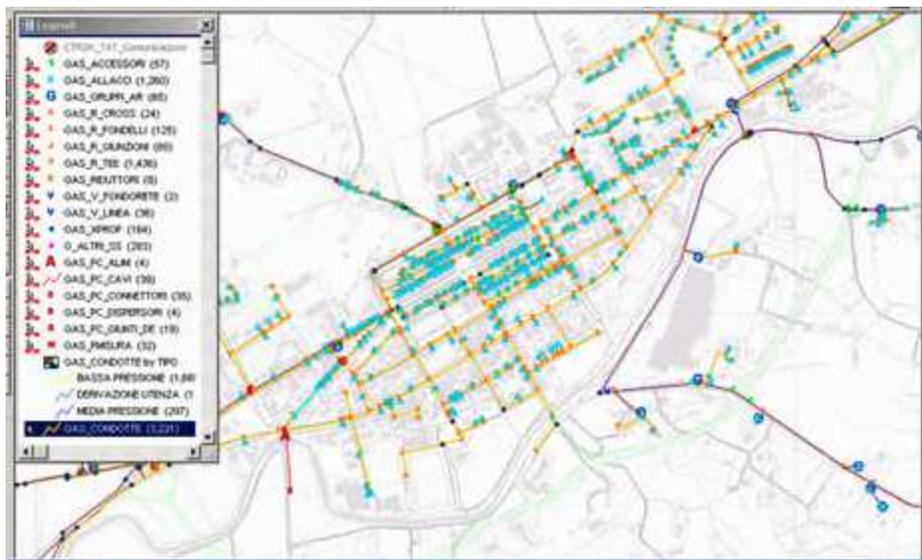
Mappa del rischio virus Bluetongue



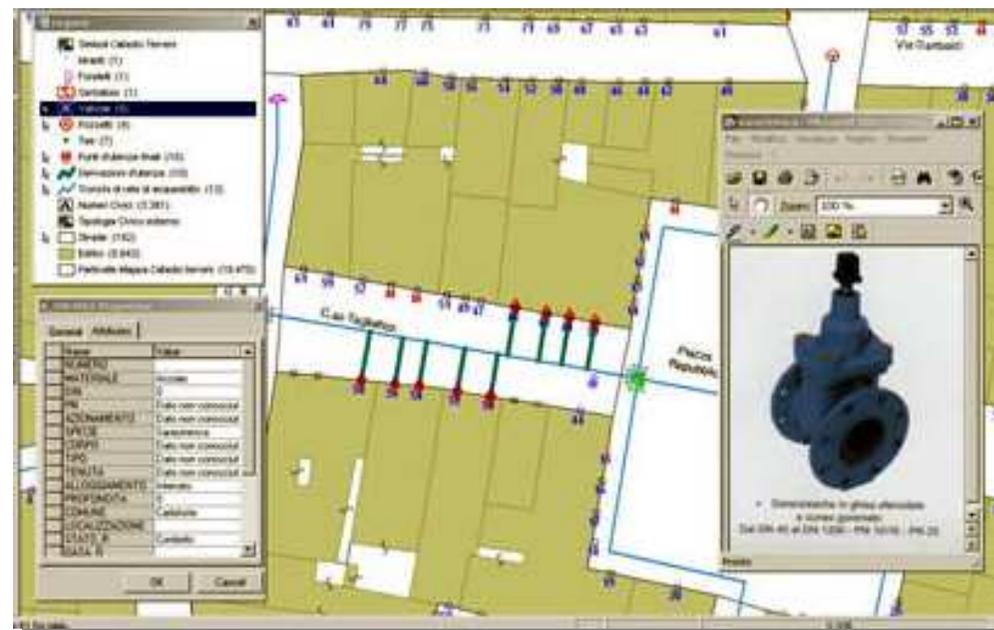
Analisi della distribuzione demografica di una patologia

Gestori di Reti Tecnologiche

- Inventariare e gestire le reti sul territorio.
- Supportare le attività di manutenzione (segnalando alle squadre di intervento la precisa dislocazione dei tratti di rete ed i componenti presenti).
- Simulare guasti, attraverso opportuni modelli, e programmare gli interventi necessari.



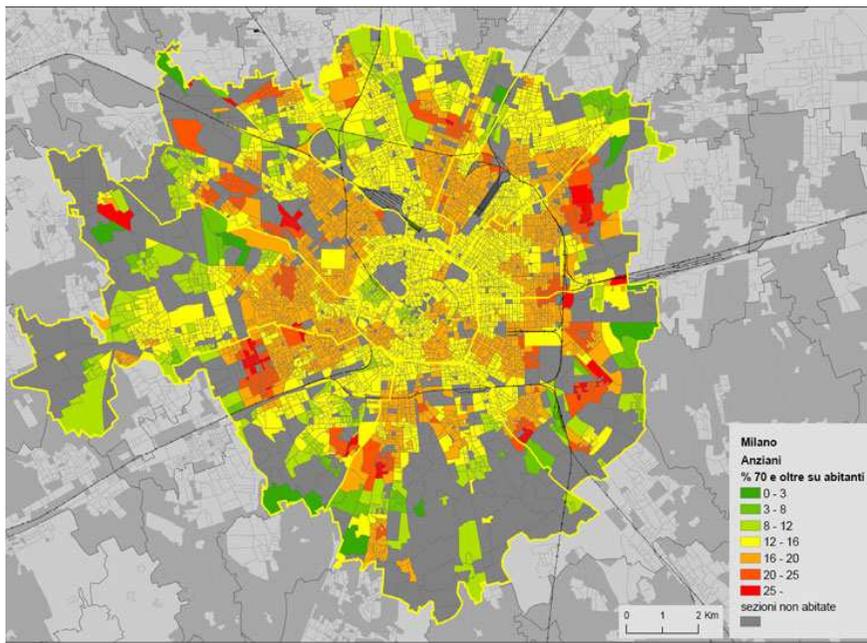
Mappa degli allacciamenti alla rete del gas



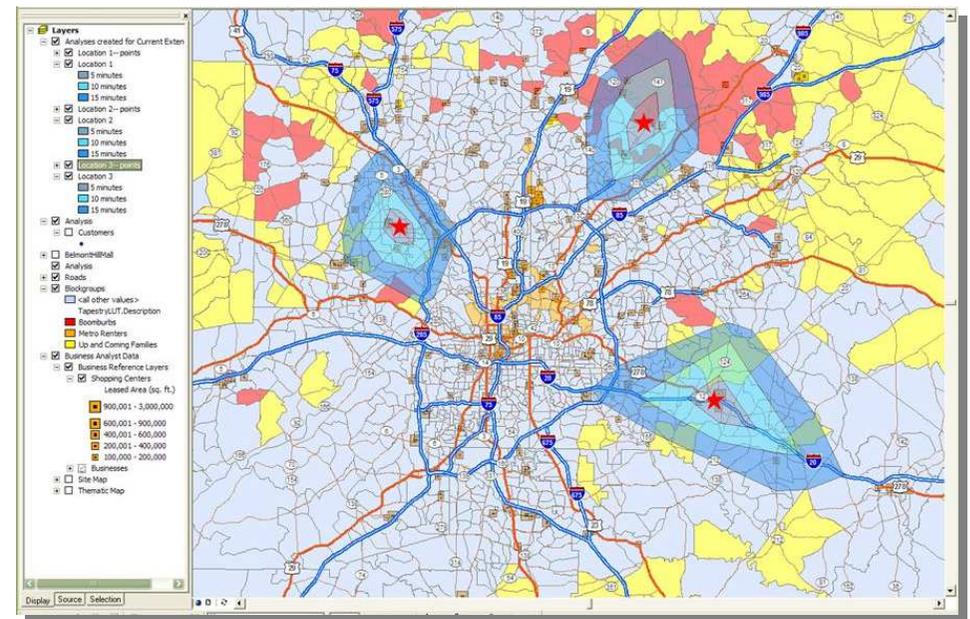
Mappa degli allacciamenti alla rete idrica

Analisi socio-demografiche e di mercato

- Analisi della distribuzione geografica dei dati statistici rilevati (attraverso le indagini censuarie) ed individuare le interdipendenze (con opportuni modelli geografici).
- Analisi di geomarketing (distribuzione geografica dell'utenza reale e potenziale, influenza territoriale della concorrenza, localizzazione ottimale di un nuovo servizio).

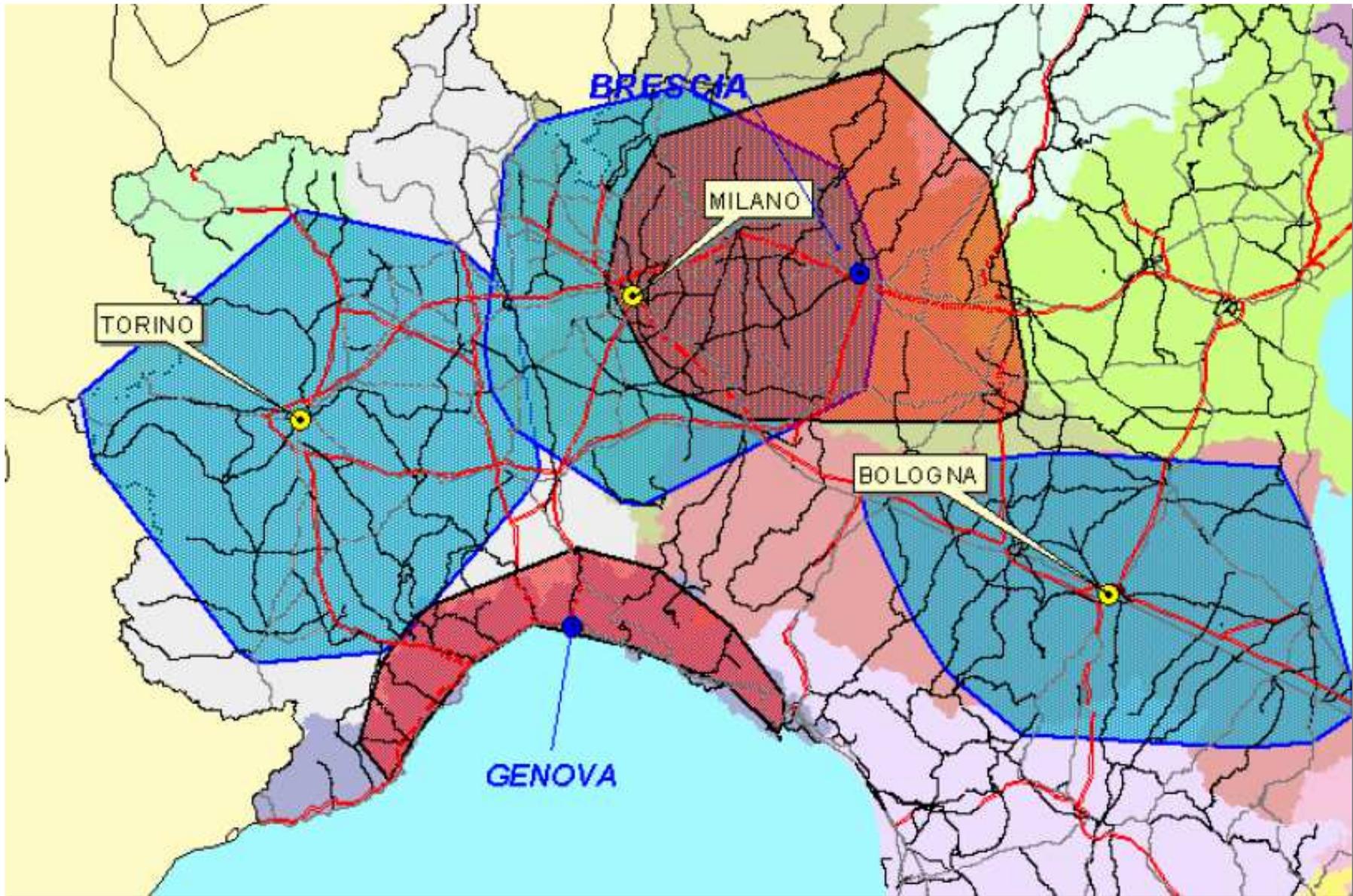


Distribuzione degli anziani a Milano



Geomarketing – Customer mapping ³¹

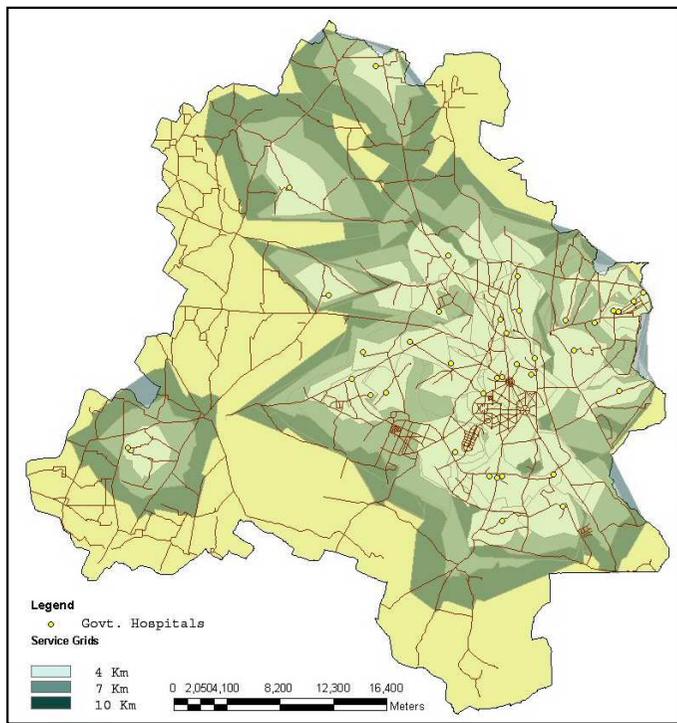
Geomarketing



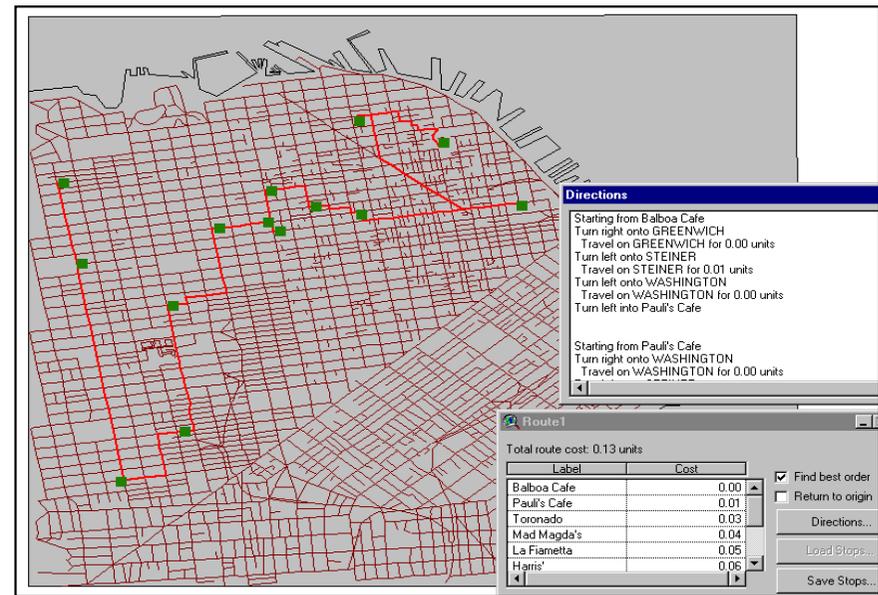
Analisi dei bacini d'utenza aziendale e dei bacini della concorrenza.

Settore Trasporti e Mobilità

- Controllo delle flotte di mezzi sul territorio (visualizzazione in ogni istante della localizzazione geografica di un mezzo).
- Analisi dei percorsi ottimali in funzione di vari parametri (distanza, traffico, pendenza, tortuosità, limiti di velocità, ecc.).
- Analisi dei bacini di utenza dei servizi pubblici (Ospedali, Treni, Bus, ecc)



Mappa dei bacini di servizio delle strutture sanitarie in Nuova Deli



Analisi dei percorsi ottimali per servizi di trasporto pubblico