



*« 80% dei dati
nel mondo hanno
una base geografica »*

Nuove prospettive nei database territoriali

- I – Fabbisogni emergenti
- II – Direzioni attuali di ricerche
- III – Nuovi progetti coprendo il globo terrestre
- IV – Conclusioni

I – Fabbisogni emergenti

- Servizi localizzati (LBS)
- GIS in tempo reale
- Modellazione 3D
- Nuovi sistemi per il supporto alle decisioni
- GIS per la partecipazione pubblica
- Interoperabilità
- Web GIS

Servizi localizzati (LBS)

- Palmari, PDA
- GPS, RFID, etc.
- Domini
 - Applicazioni pervasive e mobili
 - *m-tourism*
 - etc.
- Hotspots – Antenne
- Scoperta di servizio
- Sistemi cache



GIS in tempo reale

- Domini
 - Geomatica e telegeomatica
 - Applicazioni LBS
 - Mitigazione dei disastri
 - Monitoraggio dei rischi
- Necessità di gestire i dati geografici in tempo reale

Modellazione 3D

- Domini
 - Catasti a 3D
 - Geologia
 - Gallerie
 - Archeologia
- Necessità di modelli e di topologia a 3D
- Iniziativa CityGML

Sistemi di supporto alle decisioni spaziali

- Domini
 - Cellule di crisi
 - Ecc.
- Decisioni in tempo reale
- Robusticità, efficienza

GIS per la partecipazione pubblica

- Domini
 - Urbanistica
 - Pianificazione ambientale
- Memorizzazione degli opinioni su un piano
- Alternative
- Avviamento di simulazioni
 - Determinazione degli effetti
 - Tasse
 - Rumori
 - ecc

Interoperabilità

- Tutti i domini
- Collegamento di due GIS differenti
- Problemi
 - Livello sintattico
 - Livello semantico
- Utilizzo: ontologie e mediatori

Web GIS

- Tutti i domini
- Distribuzione delle informazioni su Internet
- Internet mapping / Web GIS
- Strutture Client-server a n livelli (n -tier)
- Mappatura alla domanda
- Utilizzo: estensioni di XML

II – Direzioni attuali di ricerche

- Data Warehousing spazio-temporale
- Data mining spaziale
- XML ed i dati geografici
- CityGML
- GIS in tempo reale
- Qualità dei dati
- Interoperabilità basata sulle ontologie
- Servizi localizzati

2.1 – Datawarehousing e Datamining spazio-temporali

- Esistenza di grandissimi insiemi di dati
- Datawarehousing
 - Rendere tutti i dati accessibili
- Datamining
 - Cavare nuove regolarità (pattern)

Data Mining spaziale

- Scoperta di conoscenze implicite o non ancora conosciute nei database spaziali
- Caratterizzazione delle conoscenze scoperte
- Rappresentazione

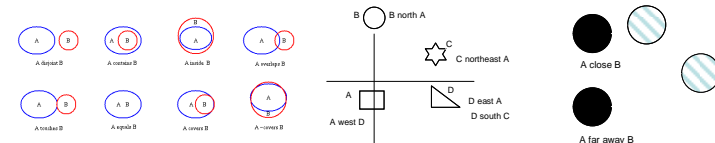


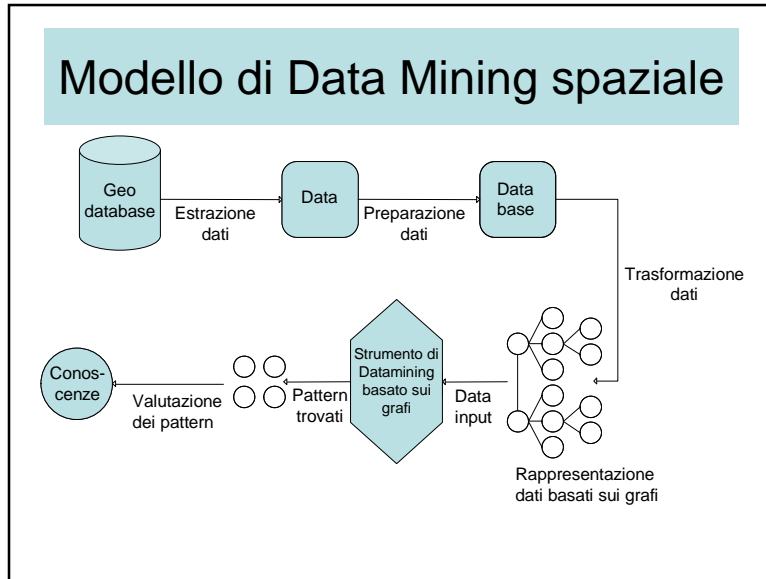
Approcci di Data Mining spaziale

- Generalizzazione.
 - Gerarchie di concetti.
- Clustering.
 - Raggruppamenti in classi di oggetti simili
 - Approcci: partizionamento, gerarchie, locality-based, grid-based.
- Associazioni spaziali.
 - Regole che descrivono il co-involgimento di un o parecchi oggetti o caratteristiche spaziali

Relazioni spaziali

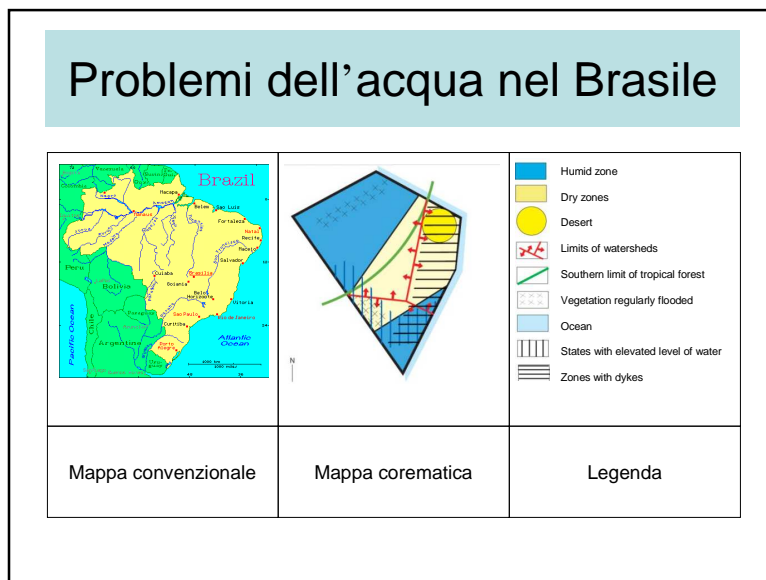
- Topologica
 - Oggetto A disgiunto dall'oggetto B
- Direzionale (cardinale)
 - Oggetto C al nord dell'oggetto D
- Distanza
 - Oggetto E vicino all'oggetto F





Coremi

- Un corema è una rappresentazione schematizzata di un fenomeno spaziale
- Generalmente con un linguaggio visuale
- Coremi di Brunet (Montpellier)

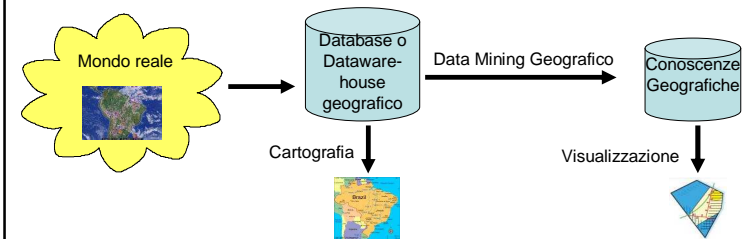


Indovinate !!!

Sommario di DB

- Generalmente, generazione di un testo enfatizzando gli obiettivi del DB, la sua struttura ed i suoi contenuti
- Per i database geografici, perchè un riassunto testuale?
- Obiettivo: generare un riassunto visuale di un DB geografico con Data mining spaziale e coremi

Diagramma



Data Mining Geografico (1/2)

- Molte tecniche sono state sviluppate
- Trovare una combinazione di tecniche idonee per la scoperta dei pattern geografici
- Differenze tra
 - Data mining spaziale
 - Pattern che sono veri dappertutto
 - *“Se lago + strada per il lago → ristorante”*
 - Data mining geografico
 - Pattern ubicati (pattern spaziale con toponimi)
 - *“Costa orientale della Spagna è saturata per il turismo”*

Data Mining Geografico (2/2)

- Partendo da un database geografico
- Lista limitata di pattern geografici
 - Può darsi 7 ± 2
- Come definire i pattern più importanti?
 - Ipotizziamo 10 000 pattern geografici trovati: come selezionare 7 ± 2 ?
- Codifica dei pattern geografici
 - XML, GML, KML, ecc..

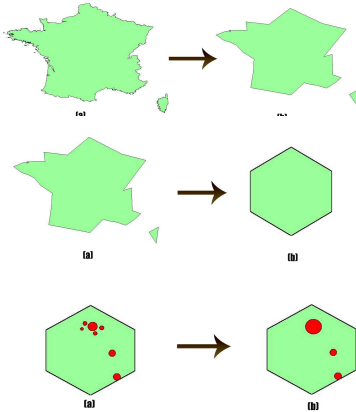
Cartografia dei coremi

- Definizione di una biblioteca di coremi elementari (formato vettoriale)
- Definizione delle regole per la disposizione dei pattern
 - Somiglianza con la disposizione dei toponimi
 - Somiglianza con la generalizzazione geografica

Riassunti di Database spaziale

- Generalizzazione geografica applicata alle forme geometriche
- Generalizzazione semantica applicata ai contenuti non-spaziali

Generalizzazione geografica e semantica



2.2 – XML ed i dati geografici

- SVG
 - Scalable Vector Graphics (SVG)
 - Solo per i dati 2D
 - Animazione è possibile
- GML
 - Geographic Markup Language
 - OpenGIS
- LandXML
 - Catasti, lavori di ingegneria civile
- CityGML
 - Modelli di città a 3D
- KML
 - Applicazioni basate su Google Earth

2.3 – CityGML

- CityGML è un modello informativo per la rappresentazione degli oggetti urbani a 3D
- Oggetti urbani
 - geometrici,
 - topologici,
 - semantici, e
 - proprietà di apparenza..
- CityGML è implementato come uno schema di applicazione del Geography Markup Language 3 (GML3).

Caratteristiche principali

- Modello d'informazione spaziale basato sulle normative ISO 191xx
- Geometria 3D basata su ISO 19107
- Texture applicate sulle superficie degli oggetti
- Livelli di dettaglio

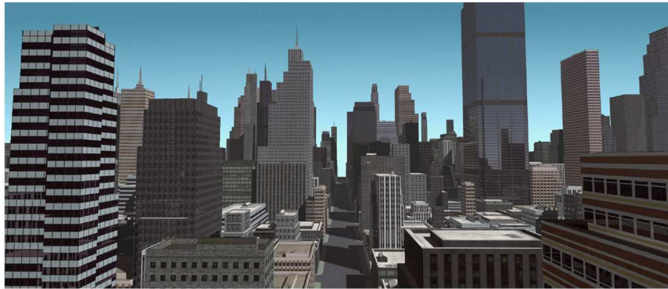
Oggetti urbani

- Artefatti umani (edifici, strade, ecc.)
- Modelli di terreni (TIN, griglie, ecc.)
- Vegetazione (zone, volumi)
- Acque (volumi, superficie)
- Rete di trasporto (2 strutture: grafi e 3D)
- Arredo urbano
- Ecc.

Ricostruzione di Pompei (ETH – Zurich)



Una città moderna (ETH – Zurich)



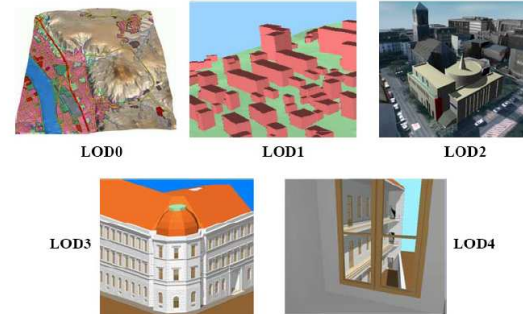
Suburbi californiani (ETH Zurich)



Livelli di dettaglio

- LOD0 – Modello Regionale
 - 2.5D Modello di terreno
- LOD1 – Città/Modello del sito
 - Modello di blocco con o senza tetti
- LOD2 – Città/Modello del sito
 - Texture dei tetti e delle facciate
- LOD3 – Città/Modello del sito
 - Modello architettonico dettagliato
- LOD4 – Modello dell'interno
 - Navigazione all'interno dell'edificio

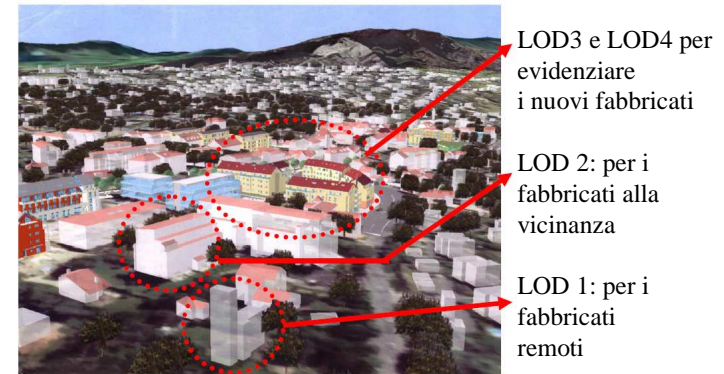
Livelli di dettaglio



Livelli di dettaglio – esempio 1



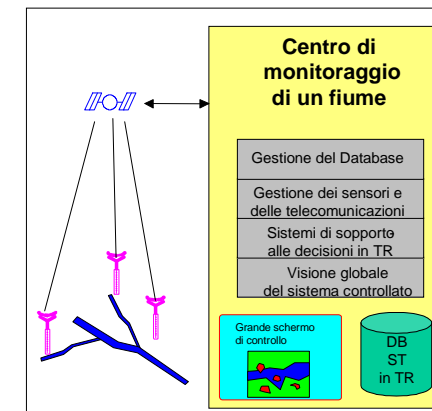
Livelli di dettaglio – esempio 2



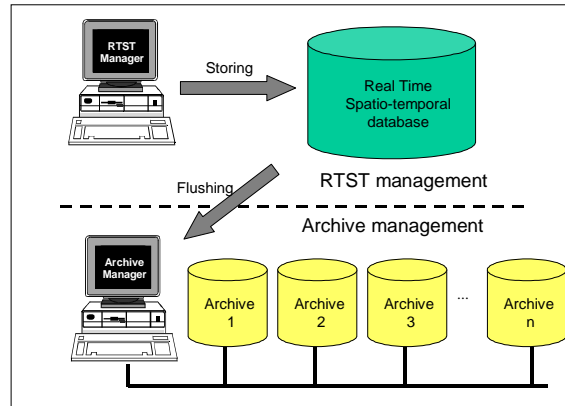
2.4 – GIS in tempo reale

- Sistemi basati sui sensori
- Vincoli temporali critici
- Strutture dati devono essere più efficienti per i dati nuovi dei vecchi
- Robusticità
- Cartografia animata in tempo reale

Esempio



Struttura di un GIS in TR



2.5 – Qualità dei dati geografici

- Origine
- Precisione (spazio/tempo/parametri non spaziali)
- Risoluzione
- Coerenza topologica
- Esaurimento
- Aggiornamento
- Cronistoria delle modifiche
- Qualità del metadato

Verificazione della qualità

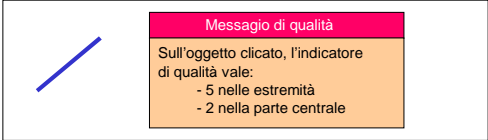
- Verificazione
 - dichiarativa
 - procedurale
 - basata sugli eventi (triggers)
- Quando
 - Alla creazione
 - Ad ogni aggiornamento
 - Quando necessario con l'avviamento di una procedura speciale

Visualizzazione della qualità

- Indicatori spazializzati
- Visualizzazione globale o locale
- Mappe o DB con livello di qualità conosciuto

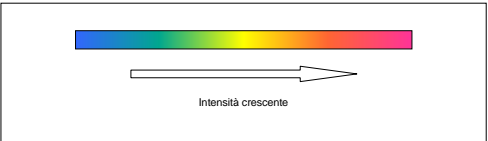
Vari modi di visualizzazione

Con messaggi



Messaggio di qualità
Sull'oggetto clicato, l'indicatore di qualità vale:
- 5 nelle estremità
- 2 nella parte centrale

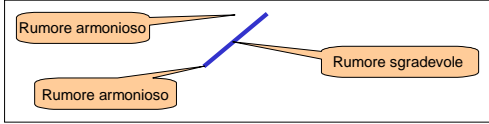
Con colori



Intensità crescente

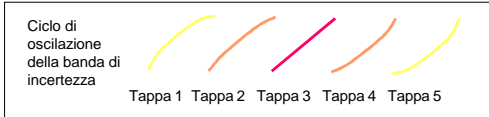
Vari modi di visualizzazione

Con rumore

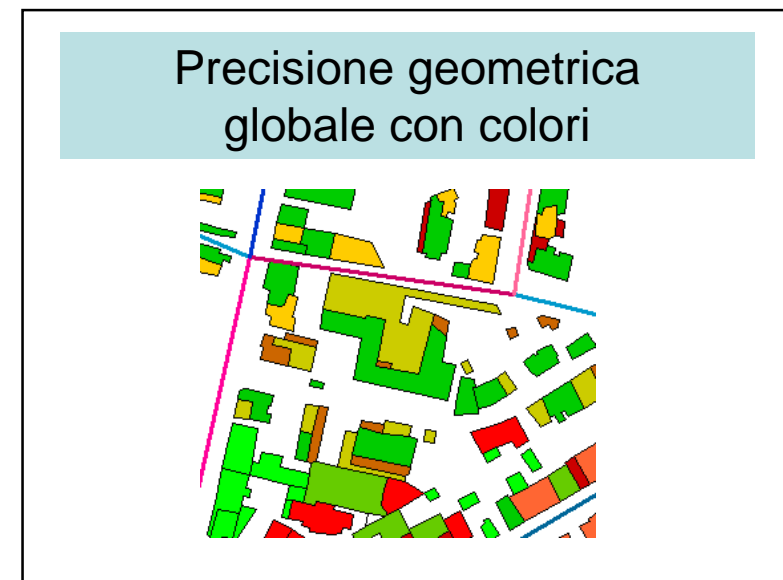
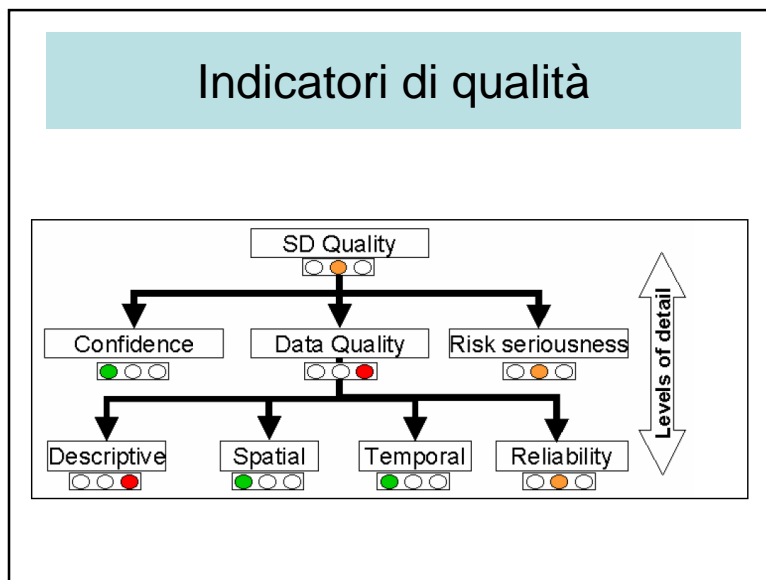


Rumore armonioso
Rumore sgradevole

Con animazione



Ciclo di oscillazione della banda di incertezza
Tappa 1 Tappa 2 Tappa 3 Tappa 4 Tappa 5



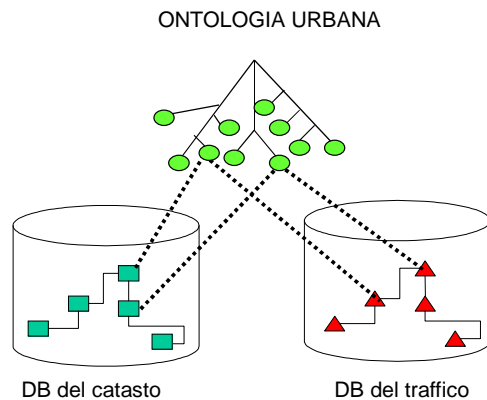
2.6 – Interoperabilità basata sulle ontologie

- Differenze nella modellazione dei dati
- Livello sintattico
 - Strutture dati
 - OpenGIS
- Livello semantico
 - Differenze nelle rappresentazioni
 - Problemi linguistici
 - Ontologia

Che cose un'ontologia?

- Una rete semantica
- Una descrizione formale di un vocabolario
- Secondo Gruniger, le ontologie possono essere utili:
 - Comunicazioni tra uomini e macchine,
 - Strutturazione e organizzazione di biblioteche virtuale,
 - Ragionamento con inferenze, particolarmente nelle grande DB

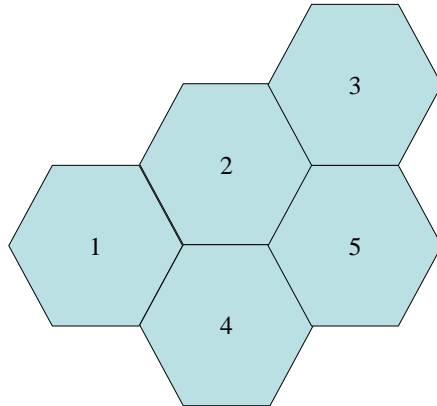
Ontologia di dominio



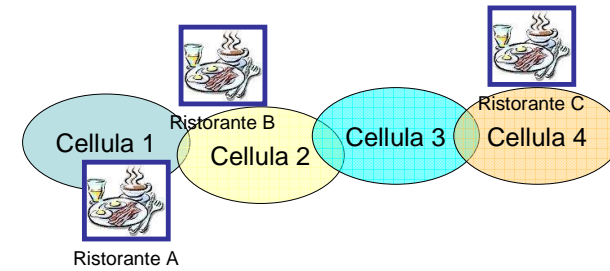
Progetto TOWNTOLOGY

- Creazione di una ontologia per l'urbanistica
- Prima tappa a Lione (2002-2003)
 - Pianificazione stradale (in francese)
 - ≅ 900 concetti
- Seconda tappa (2003-2004)
 - Impostazione di una rete COST
 - Estensione a altre lingue
 - Descrizione della mobilità
- Sito web:
 - <http://lisi.insa-lyon.fr/~twonto>

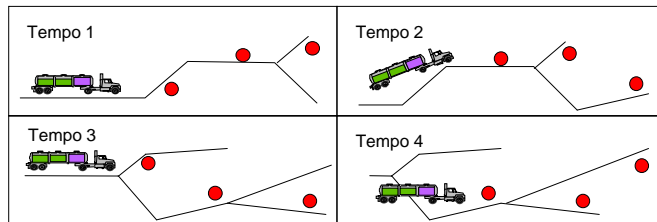
Organizzazione delle cellule



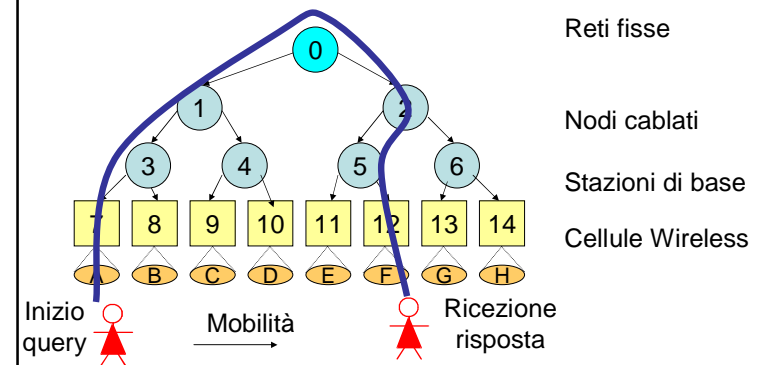
Cellule e servizi



Query mobili e continue



Architettura delle cellule



Infrastrutture

- Dati
- Comunicazioni
- Localizzazione
- Servizi

III – Nuovi progetti coprendo tutto il globo terrestre

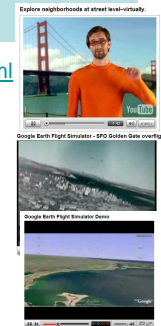
- Progetti
 - Nuovo sviluppo di Google Earth
 - Microsoft « Virtual Earth »
- Visione globale e ricerca locale
- Integrazione di dati provenienti da fonti eterogenee
- Quadro per altre cose...

3.1 – Google Earth

- « *Organize the world's information and make it universally accessible and useful* »
- Keyhole → Google
- Infrastruttura globale per organizzare l'informazione
- Google book search: luoghi menzionati nei libri

Google Maps/Earth

- <http://maps.google.com/help/maps/streetview/index.html>
- <http://www.youtube.com/watch?v=MGfozDZDSI8>
- <http://www.youtube.com/watch?v=fHkXYaRP0Is>
- <http://video.google.com/videoplay?docid=-3097896187368461444&q=%22google+earth%22&total=11996&start=0&num=10&so=0&type=search&plindex=3>

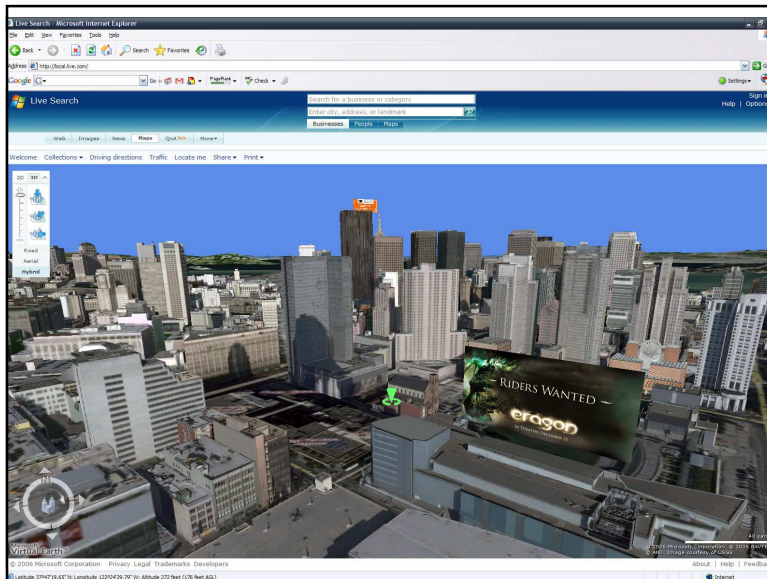


3.2 – Virtual Earth di Microsoft

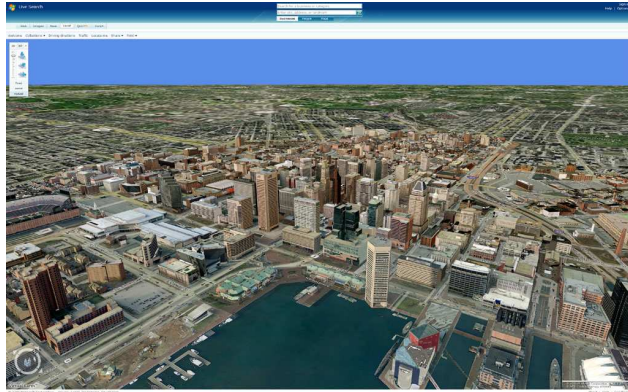
- « *Mind-expanding* »
- Vexcel → Microsoft
- Infrastruttura globale per le applicazioni geo-referenziate
- Foto aeree con rettificazione (pixel = 15 cm)
- Visione d'uccello
- Fabbricati tessurati
- Realtà aumentata

Microsoft

- Virtual Earth:
 - <http://maps.live.com/>
 - http://www.metacafe.com/fplayer/496241/flying_in_virtual_earth.swf
 - http://www.metacafe.com/watch/511066/boston_virtual_real_estate_viewing/



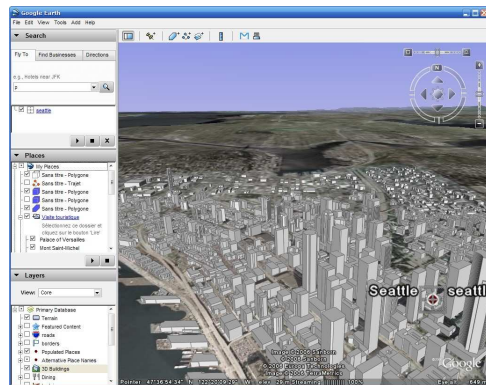
Baltimore



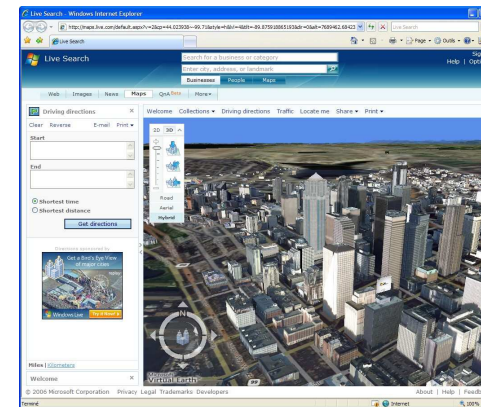
3.3 – Confronto

- http://www.metacafe.com/watch/496217/google_and_virtual_earth_city_by_city/

Seattle (Google Earth)



Seattle (Virtual Earth)



IV – Conclusioni

- Nuove funzionalità dei GIS
 - Mobilità - LBS
 - 3D
 - Tempo reale
 - Qualità
 - Web
 - Interoperabilità
 - Riassunti
 - *Oracle 11 is not enough..*
 - Ecc.

