

Capitolo 3°

Città Virtuali 3D

Città Virtuali 3D

- 3.1 – Introduzione
- 3.2 – CityGML
- 3.3 – Rammenti di fotogrammetria
- 3.4 – Google Earth 3D
- 3.5 – Virtual Earth
- 3.6 – Conclusioni

3.1 – Introduzione

- Visualizzazione della città a 3D
- Nuovi progetti coprendo la terra
 - Google Earth (2D e 3D)
 - Virtual Earth della Microsoft
- Visione globale e ricerca locale
- Integrazione dati provenienti da fonti molteplici

Componenti

- Modellazione degli edifici
- Modellazione dei terreni
- Modellazione degli oggetti urbani

Berlino



Heidelberg



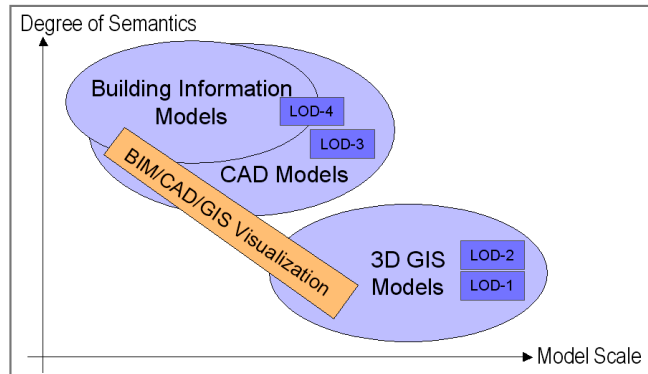
Applicazioni potenziali

- Simulazione del rumore urbano, dell'inquinamento dell'aria
- Simulazione delle inondazioni
- Simulazione dei rischi naturali e tecnologici
- Paragonare le altezze dei fabbricati con le altezze legali
- Impatto visuale di un nuovo progetto
- Verifica delle dichiarazioni per le tasse locali
- ecc

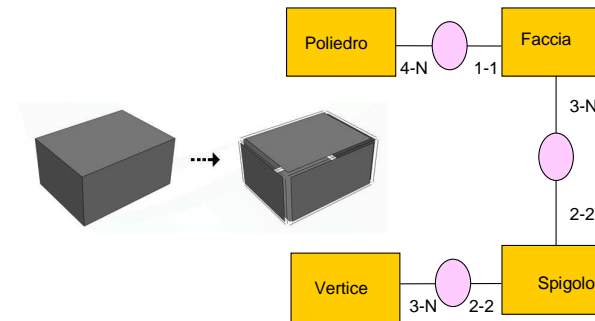
Altre applicazioni

- Geomarketing: impatto visuale della pubblicità
- Agenzie immobiliari: dare un'idea agli acquirenti della vicinanza
- Turismo: monumenti e luoghi da visitare
- Telefono mobile: localizzazione delle antenne (intervisibilità)
- Pannelli solari: ubicazione ottimale
- Elicotteri: luoghi per atterrare
- Storia ed archeologia: modellare una città nei secoli/millenni precedenti
- ecc.

Scala e semantica



Solido poliedro



Esempi



Suburbi californiani



Ricostituzione di Pompei



Architettura maya



Modellazione dei tetti



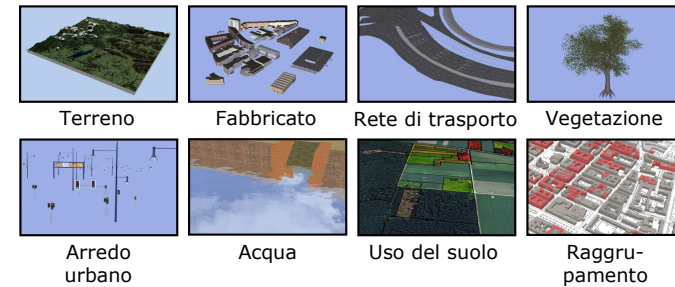
3.2 – CityGML

- Iniziativa tedesca
- Estensione di GML
- Scopo: città virtuali a 3D

Oggetti di CityGML

- Terreni nudi
- Edifici, ponti, gallerie, mura
- Scave, strade, trasporti, binari, acqua, vegetazione
- Semafori, arredo urbano

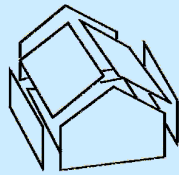
Esempi di oggetti CityGML



Modellazione 3D dei fabbricati

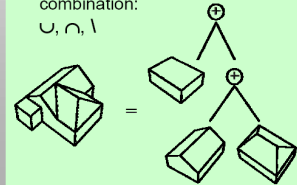
GIS: *accumulative* Boundary Representation

- Aggregation of all surfaces enclosing the object's volume



CAD: *generative* Constructive Solid Geometry

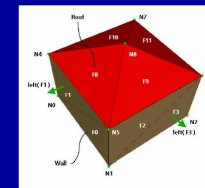
- Volumetric primitives
- Set theoretical operators for combination:
 \cup, \cap, \setminus



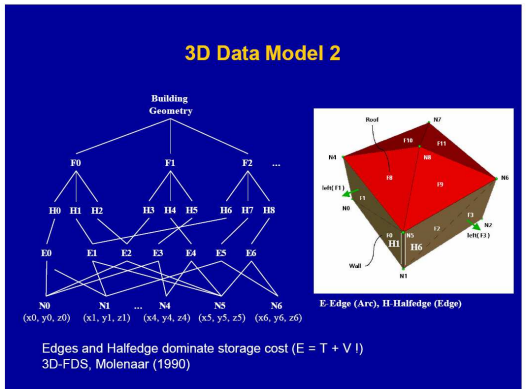
Modello semplice

3D Data Model 1

- Define Geometry by point coordinates
- Example:
x0 y0 z0, x1 y1 z1, x5 y5 z5, #F0
x0 y0 z0, x5 y5 z5, x4 y4 z4, #F1
x1 y1 z1, x6 y6 z6, x5 y5 z5, #F2
- Redundancy: Each Point coordinate is stored 6 times !!!
- Used in CityGML, Spatial DB



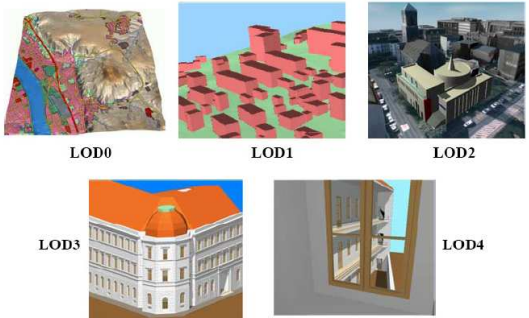
Modello più sofisticato



Livelli di dettaglio

- LOD₀ – Modello Regionale
 - Modello di terreno (2.5D)
- 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

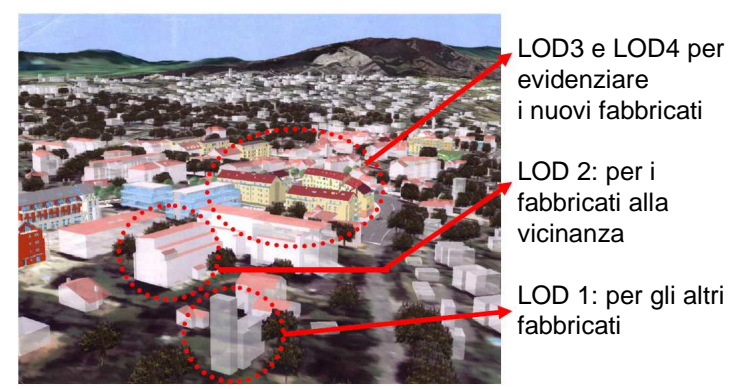


	CityGML LoD 1 Modell
	CityGML LoD 2 Modell
CityGML LoD 3 Modell	
CityGML LoD 4 Modell	
IFC Modell	CityGML LoD 4 Modell

Livelli di dettaglio – esempio 1



Livelli di dettaglio – esempio 2



LOD3 e LOD4 per evidenziare i nuovi fabbricati

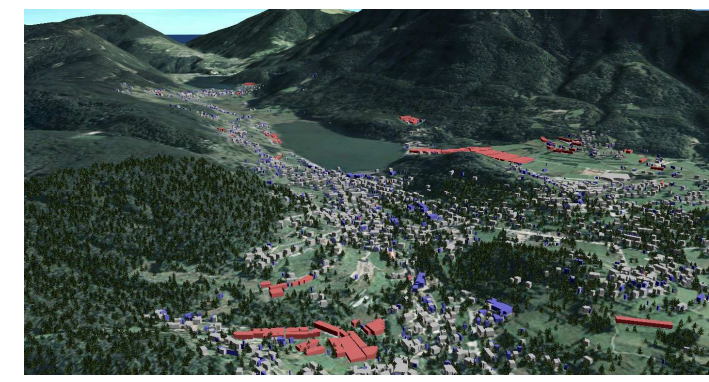
LOD 2: per i fabbricati alla vicinanza

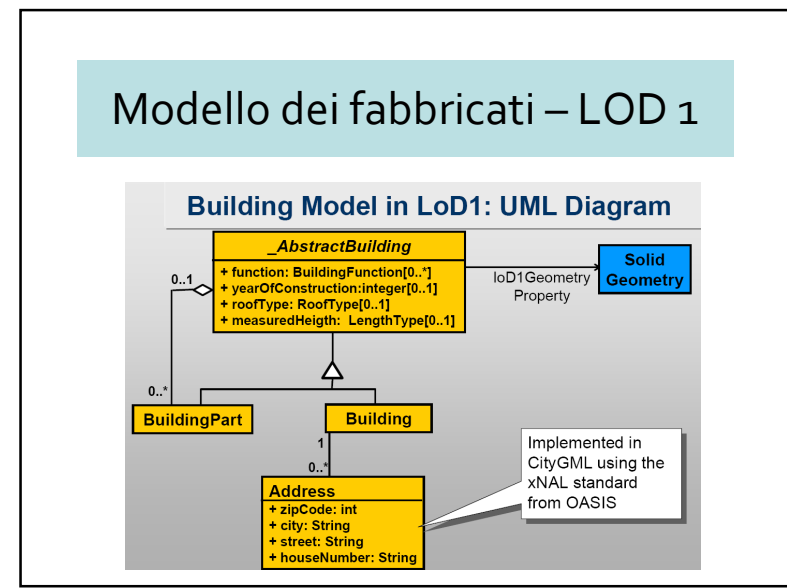
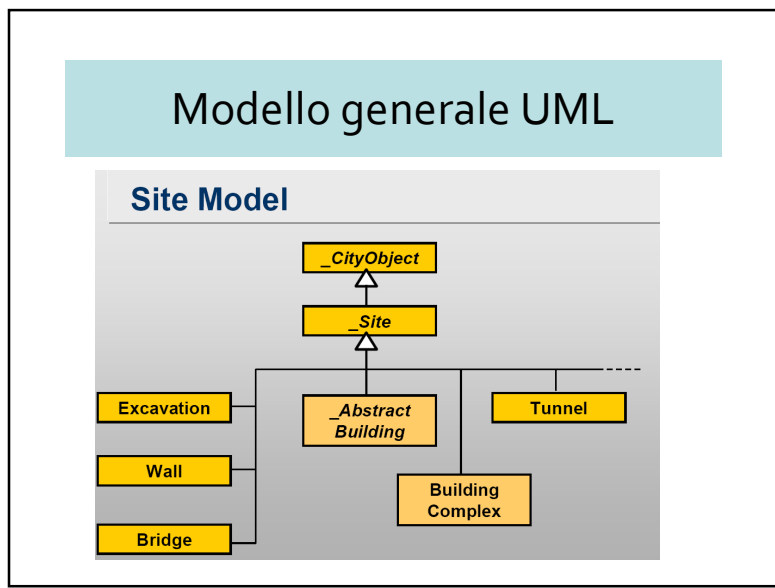
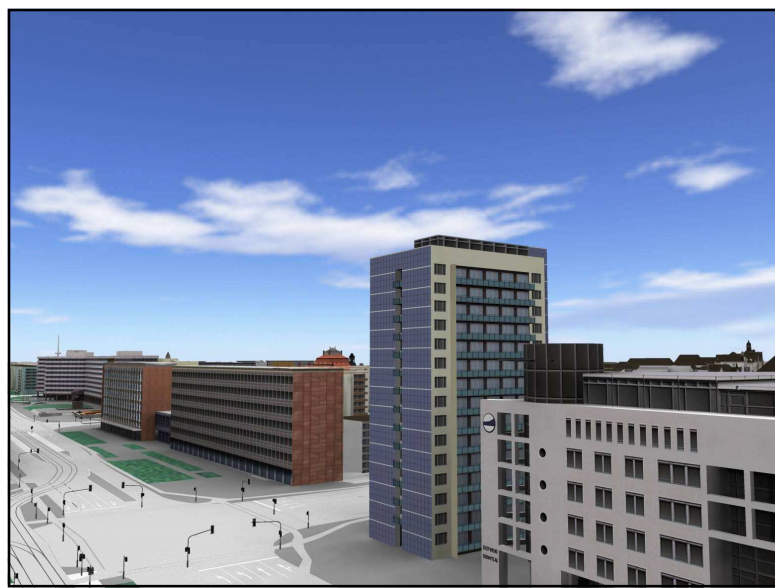
LOD 1: per gli altri fabbricati

Bonn



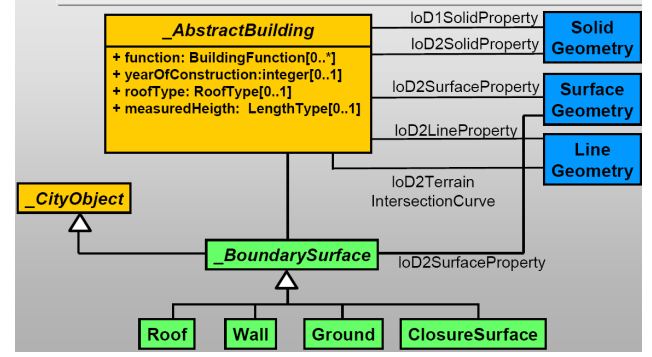
Trento





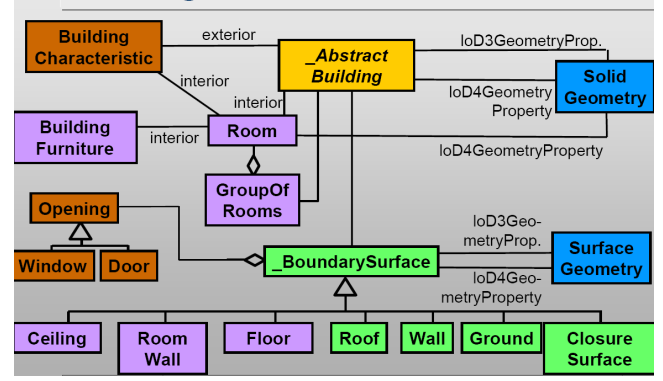
Modello dei fabbricati – LOD 2

Building Model in LoD2



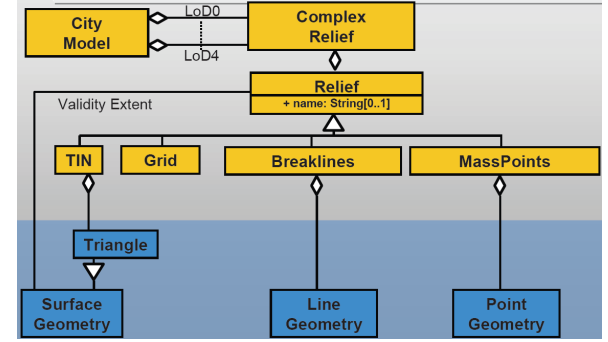
Modello dei fabbricati – LOD 3 e 4

Building Model in LoD3 & LoD4



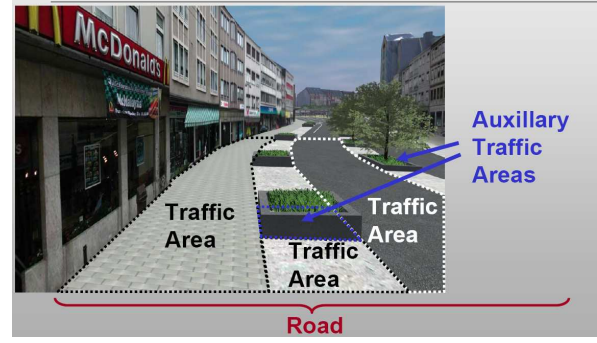
Modello di terreno

Digital Terrain Model: UML Diagram

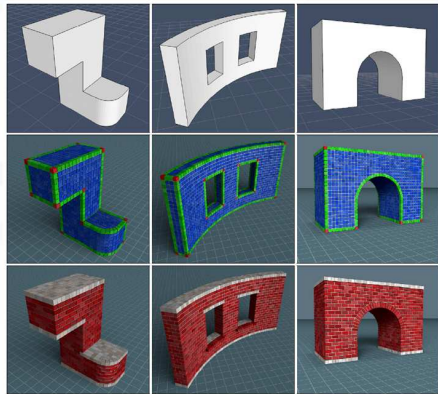


Esempio modello di trasporto

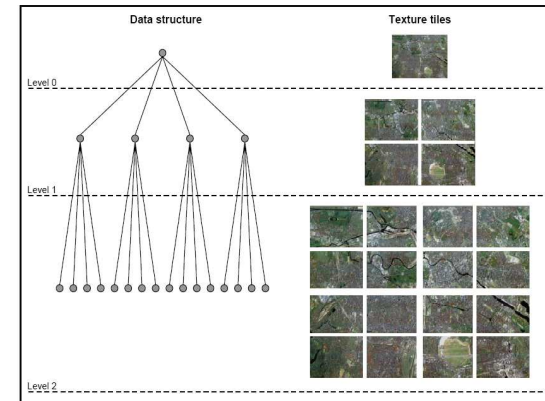
Example: Transportation Model in LoD2



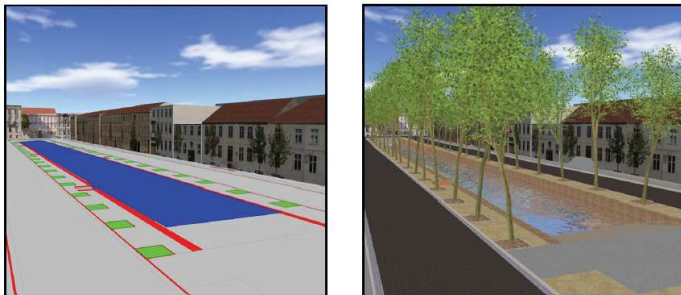
Applicazione delle texture



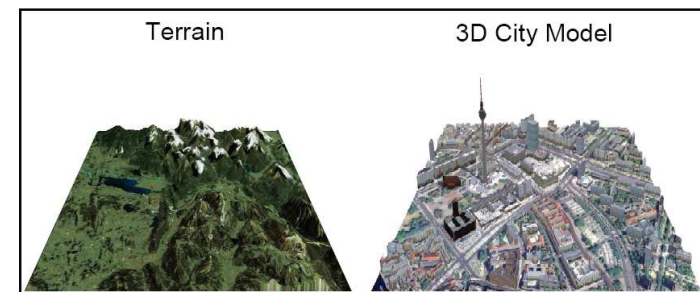
Multi-risoluzione per le texture dei terreni



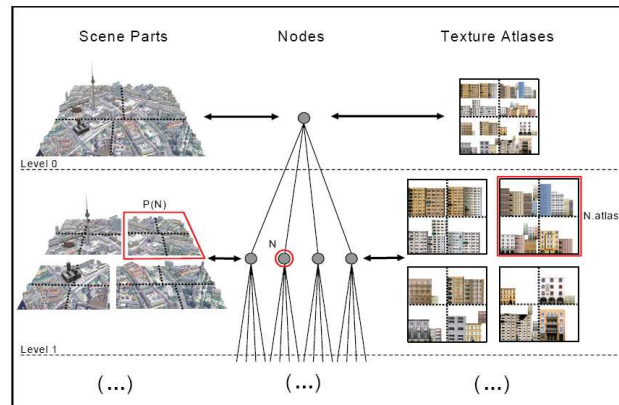
“Abbigliamento”



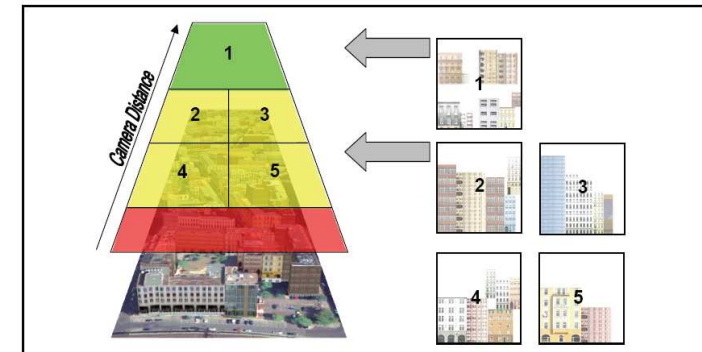
Esempio



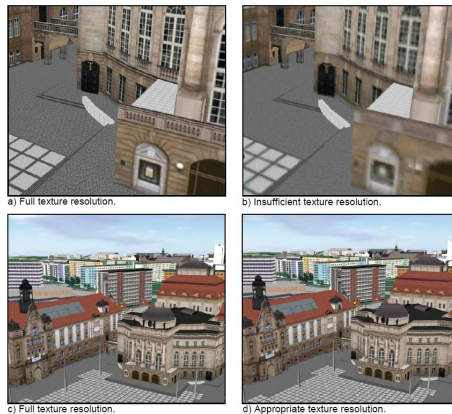
Texture gerarchiche



Texture e prospettive



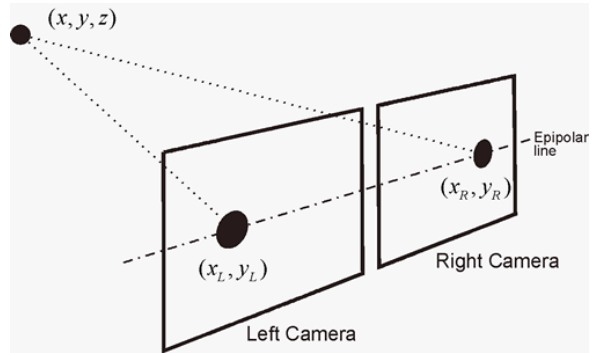
Texture e risoluzione



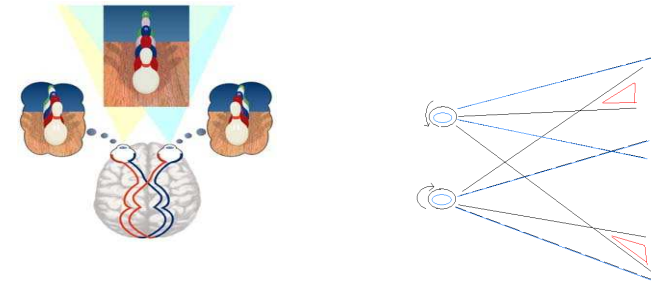
3.3 – Rammenti di fotogrammetria

- Occhi e immagini
- Stereovisione
- Foto aeree
- Ricostruzione degli edifici

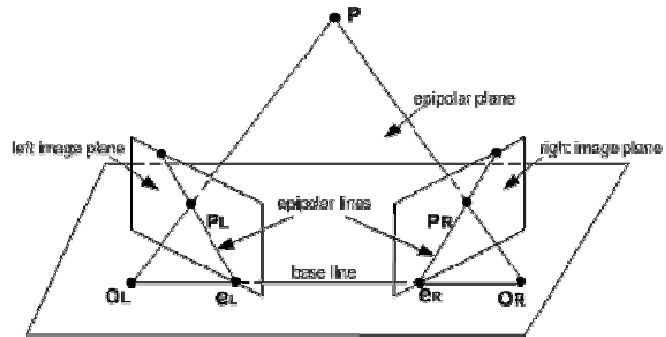
Le due immagini sovrapposte



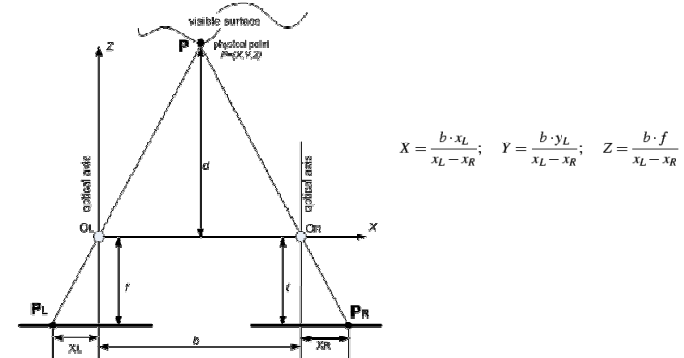
Stereovisione



Piano epipolare



Geometria Standard di un sistema stereo binoculare



Visione e oggetti

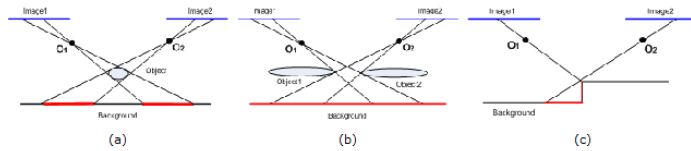
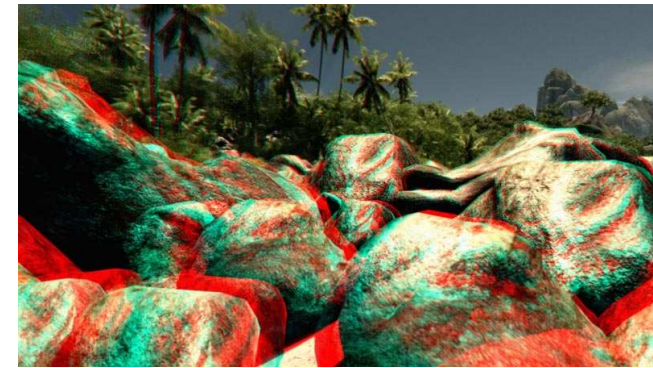
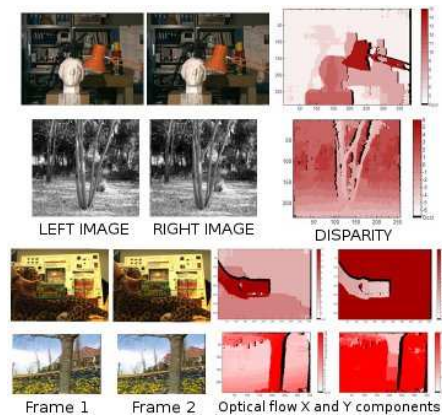


Figure: Variants of partial occlusions (Red Colour Regions): (a) due to a thin foreground object; (b) due to small foreground hole; (c) due to surface discontinuity.

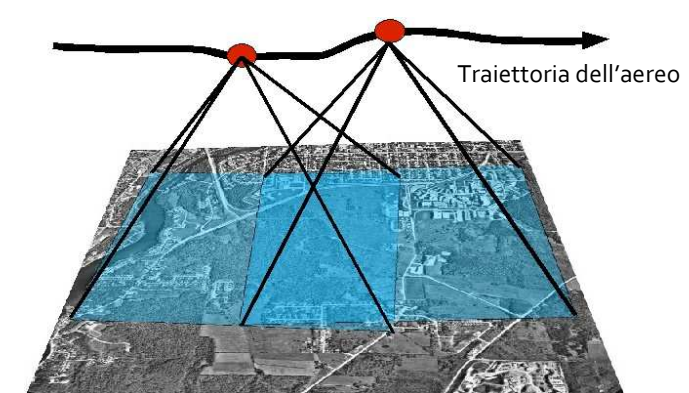
Sovrapposizione



Paragonando le due immagini



Principio delle foto aeree



Stabilizzazione della traiettoria

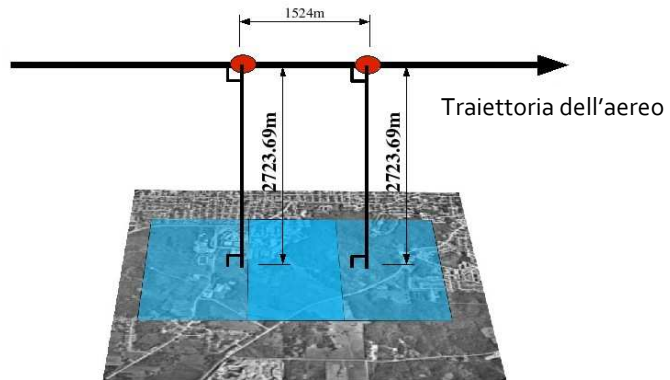
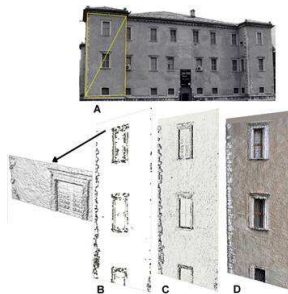


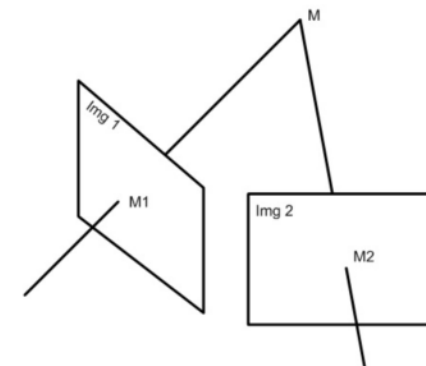
Foto e punti di riferimento



Estrazione delle linee



Ricostruzione di un punto 3D da due immagini 2D



Tape principali

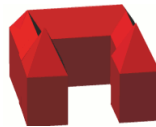
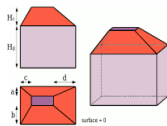
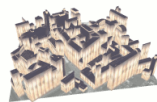


- Ubicazione dei punti omologhi
- Estrazione delle linee
- Generazione modello 3D
- Identificazione delle texture
- Estrazione delle texture

Due vedute dell'oggetto ricostruito



Ricostruzione dei fabbricati



3.4 – Google Earth 3D

- « *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=fHkXYaRPols>
- <http://video.google.com/videoplay?docid=-3097896187368461444&q=%22google+earth%22&total=11996&start=0&num=10&so=0&type=search&plindex=3>



SketchUp

- Sistema per creare mano a mano oggetti 3D
- Geometria 3D e texture
- Scaricare :
<http://sketchup.google.com/intl/it/product/gsu.html>
- Gallerie d'immagini
<http://sketchup.google.com/3dwarehouse/>

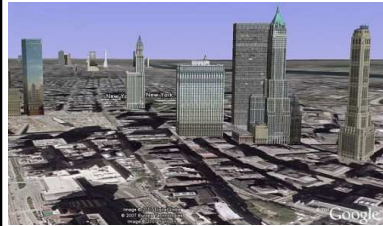
SketchUp (senza texture)



Google Earth 3D



In due anni ...

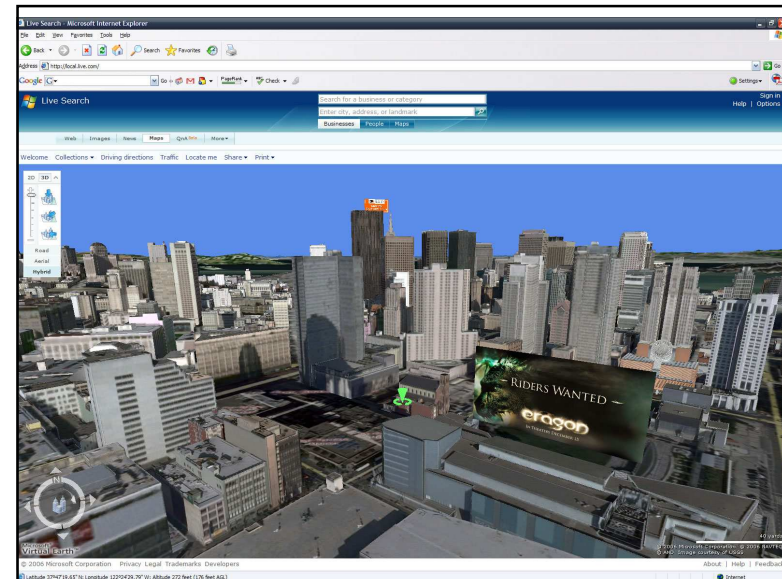


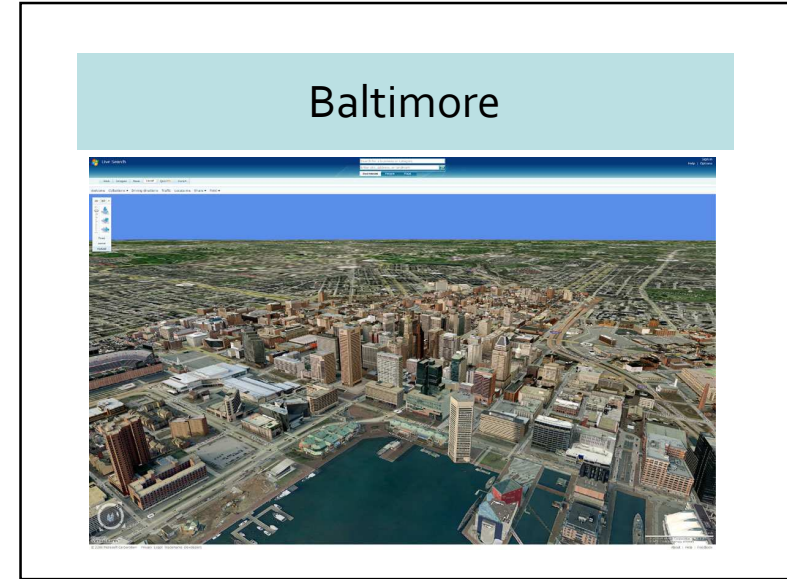
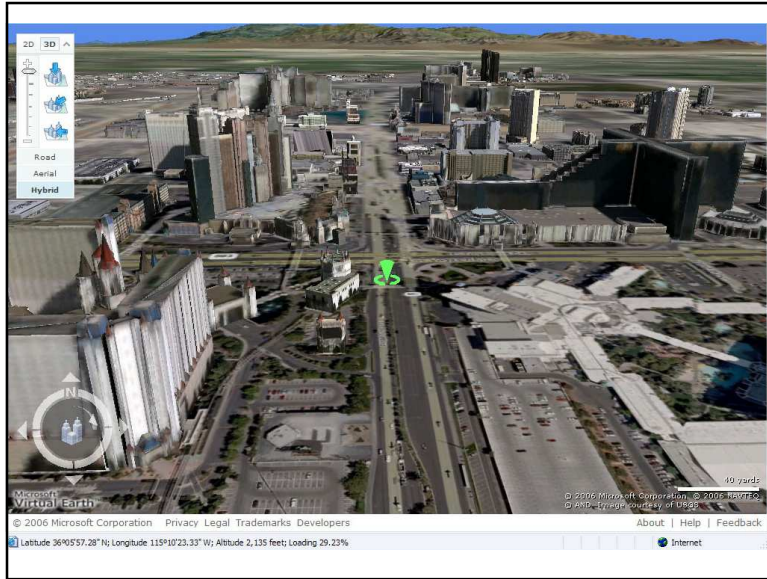
3.4 – Virtual Earth di Microsoft

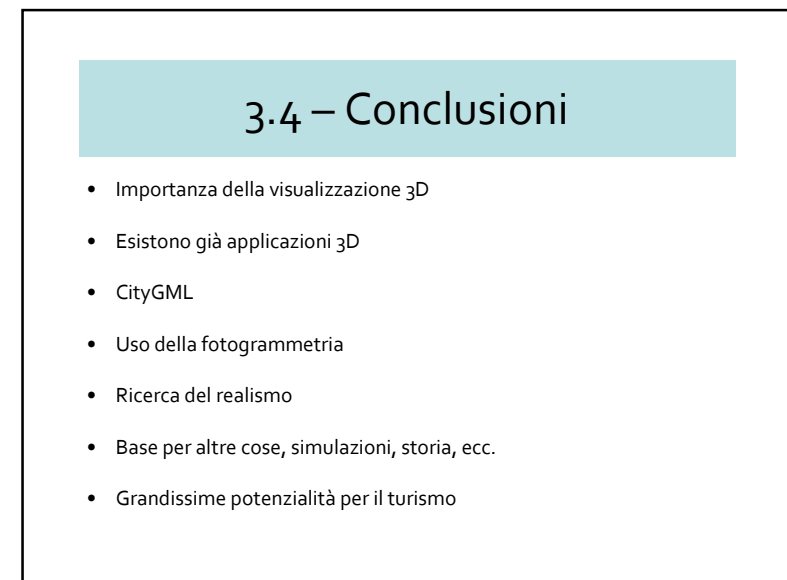
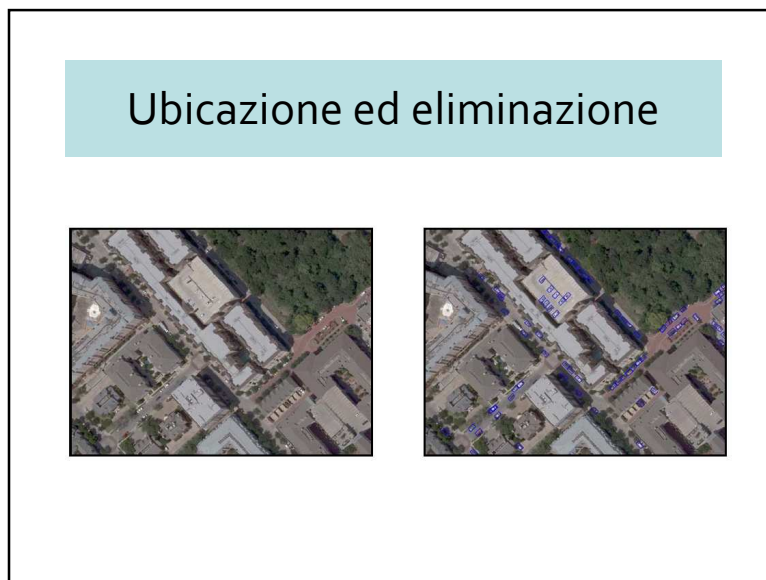
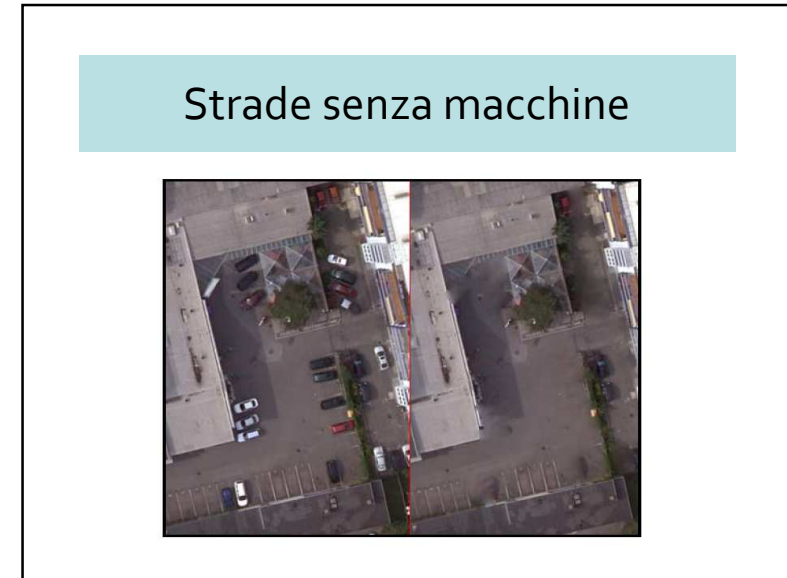
- « *Mind-expanding* »
- Vexcel → Microsoft
- Infrastruttura globale per le applicazioni geo-referenziate
- Foto aeree con rettificazione (pixel = 15cm)
- Visione d'uccello
- Fabbricati texturati
- Realtà aumentata

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/







That's all Folks!!

