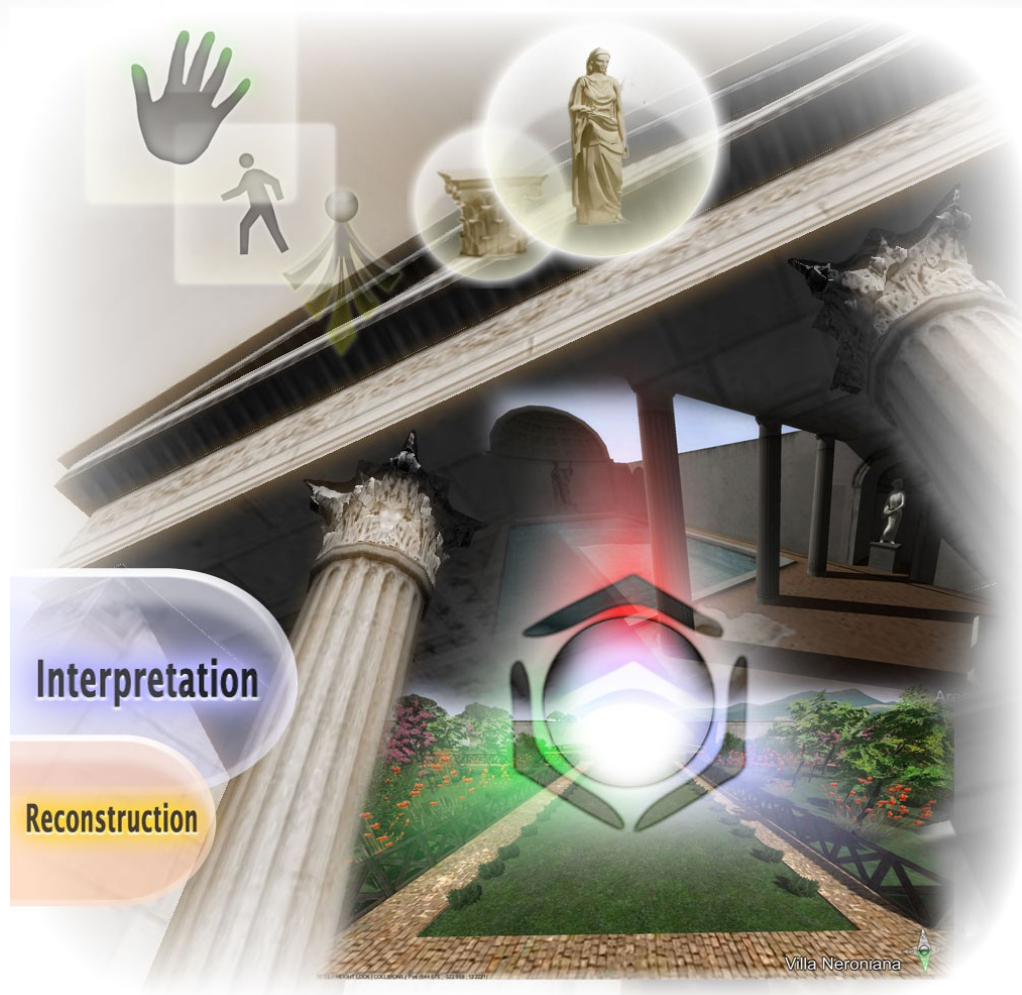


Archeologia Virtuale online



Bruno Fanini

bruno.fanini@gmail.com

Luigi Calori

[l.calori@Cineca.it](mailto:l.calori@ Cineca.it)

Guido Lucci Baldassari

guido.baldassari@itabc.cnr.it

Sofia Pescarin

sofia.pescarin@itabc.cnr.it



Obiettivi

Contesto: sviluppo di applicazioni 3D integrabili sul web

Multi-Scala

Nel campo della Archeologia Virtuale visione di insieme cruciale su piccola e grande scala

Esplorazione 3D e Interazione

Sviluppare applicazioni 3D real-time dove utenti possono esplorare e interagire in modo realistico e soddisfacente

Le problematiche del Web

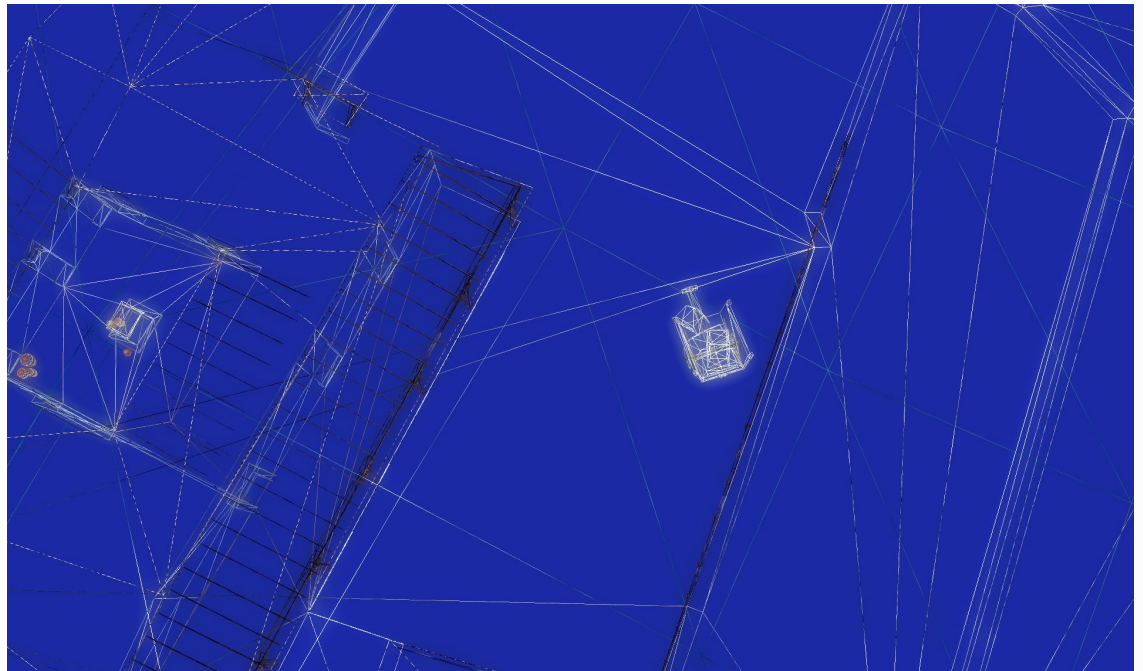
Streaming del mondo virtuale: ottimizzazione, paginazione e tecniche LOD utilizzate su enormi database per permettere la fruizione remota dei contenuti

Stato dell'Arte

Visualizzazione 3D sul Web open-source all'interno di un browser

Valutazione

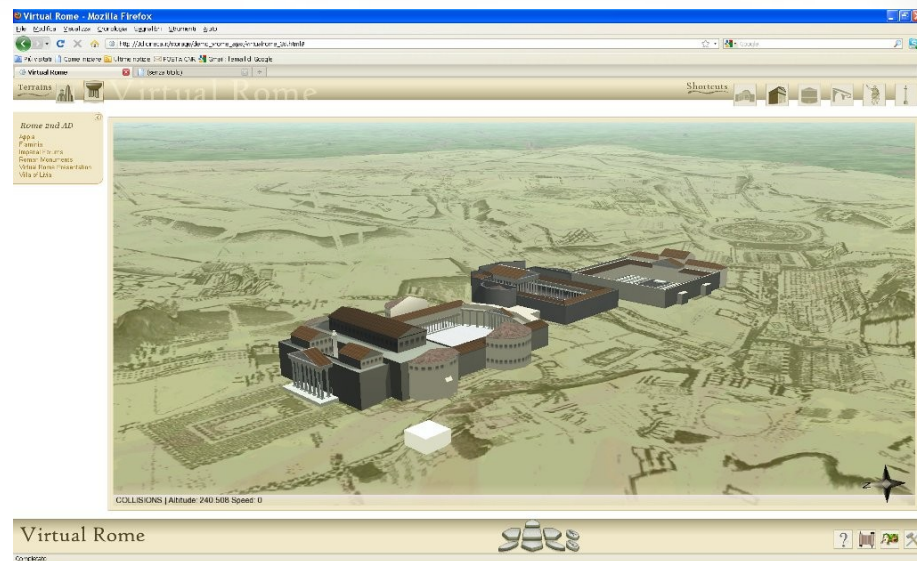
- Performance di rendering
- Performance di rete
- Distribuzione



Precedenti Progetti

Virtual Rome Project

- Approccio al problema tramite scelta di un framework basato su grafi con sufficienti performance (specialmente su terreni di larga scala):
OpenSceneGraph
- Adattamento al web tramite creazione di un plugin: nasce **OSG4WEB**



Obiettivi Principali

- Integrazione in un browser web
- Funzionalità FrontEnd (componente pubblico)
- Strumenti di generazione, conversione e ottimizzazione dati 3D
- Interfaccia web-based per gestire e modificare DB

OSG4WEB

Plugin che permette di aprire una "*finestra*" nel browser su un mondo virtuale

- Evoluzione ed aggiunta di diverse funzionalita' tramite il progetto "*Aquae Patavinae*": ricostruzione di alcuni siti archeologici nell'area di Montegrotto (PD)
- Plugin come processo esterno al browser: Stabilita', stand-alone
- Orientato alla navigazione di paesaggi online molto grandi
- Interfaccia 3D: icone, bussola, mini-map barre di caricamento →



OSG4WEB - Interfaccia



Pipeline

Obiettivi progetto "*Aquae Patavinae*"

- Ricostruzione del paesaggio antico di Montegrotto
- Real-time
- Esplorazione mista antico/attuale tramite walk e fly mode
- Interazioni avanzate (cambi di illuminazione, modifiche alla scena, etc...)
- Fruizione **online**

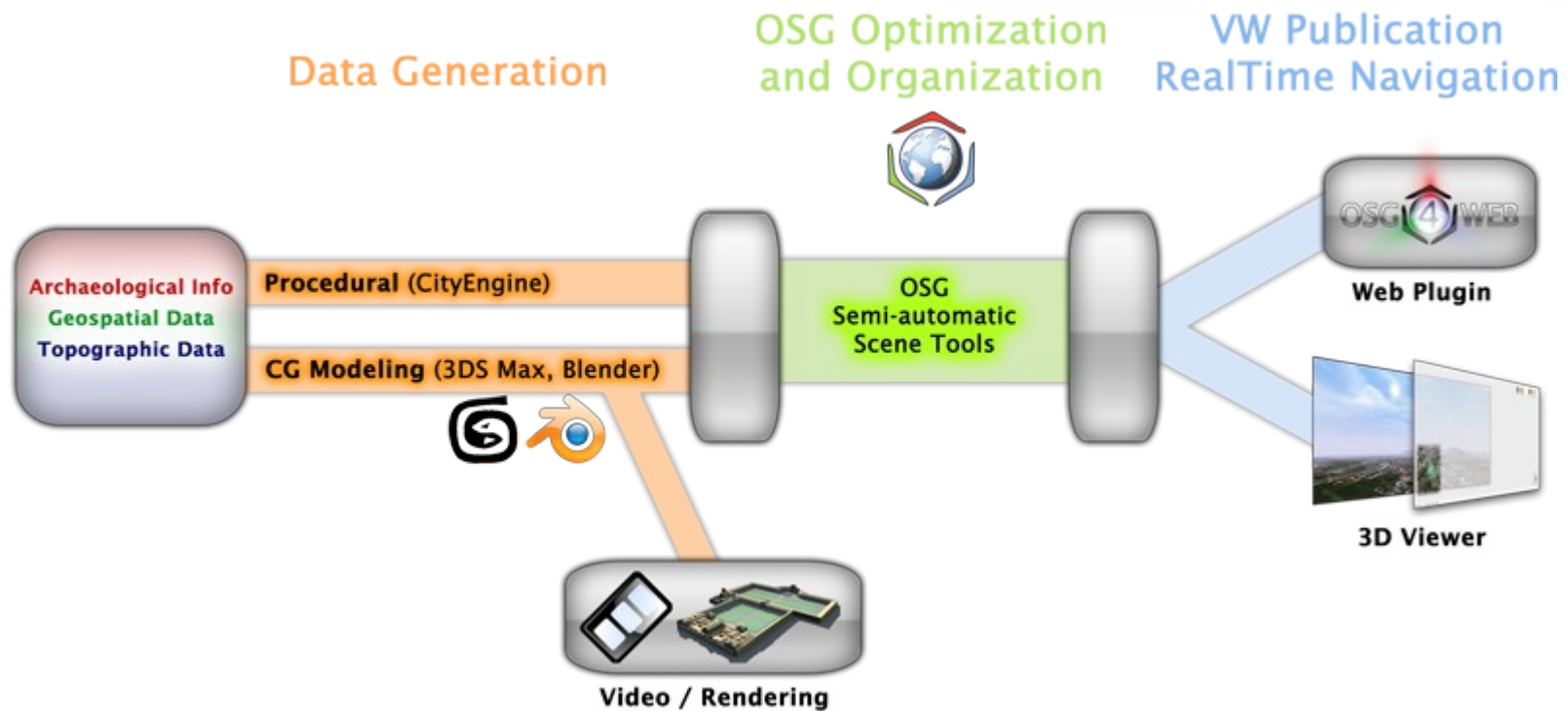
Acquisizione

- Laser scanning e fotogrammetria

Modellazione

- **Procedurale:** città attuale di Montegrotto (*CityEngine*)
- **Computer Graphics sw:** siti archeologici (*Blender, 3D Studio*)

Pipeline



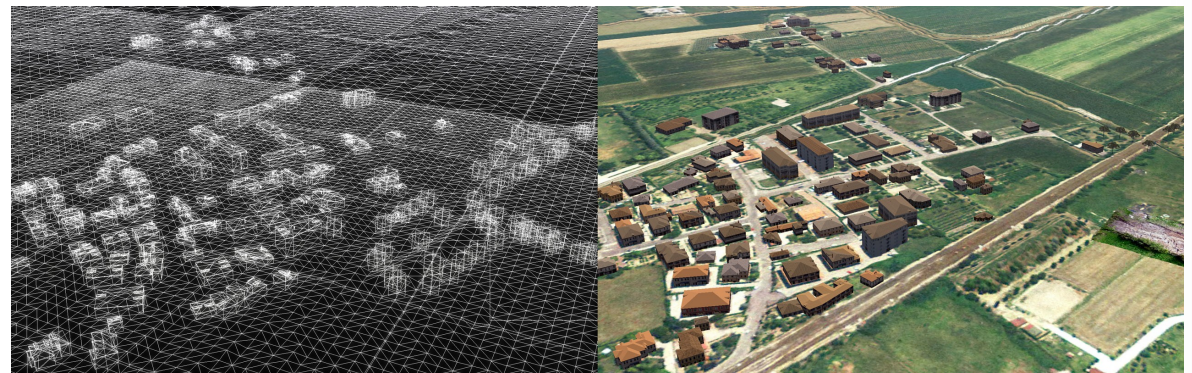
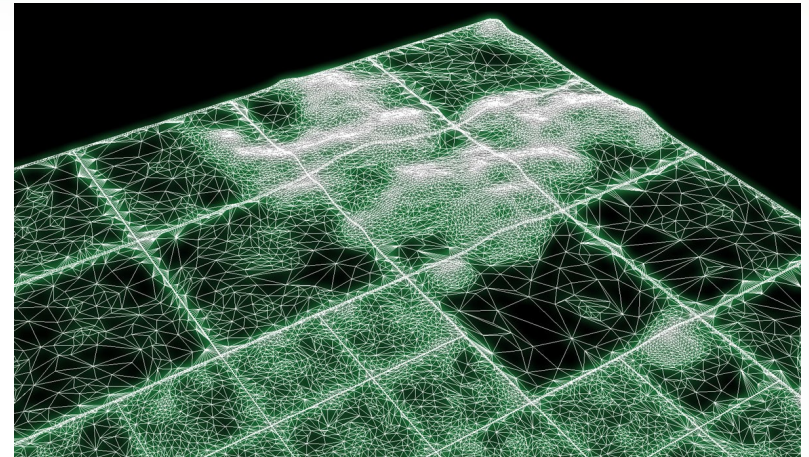
Problematiche

- Streaming terreno
- Visualizzazione citta' attuale generata da CityEngine
- Modelli 3D troppo grandi anche tramite decimazioni poligoni
- Gestione della scena da remoto
- Gestione di realismo e interazione utente col Virtual World

> Soluzioni

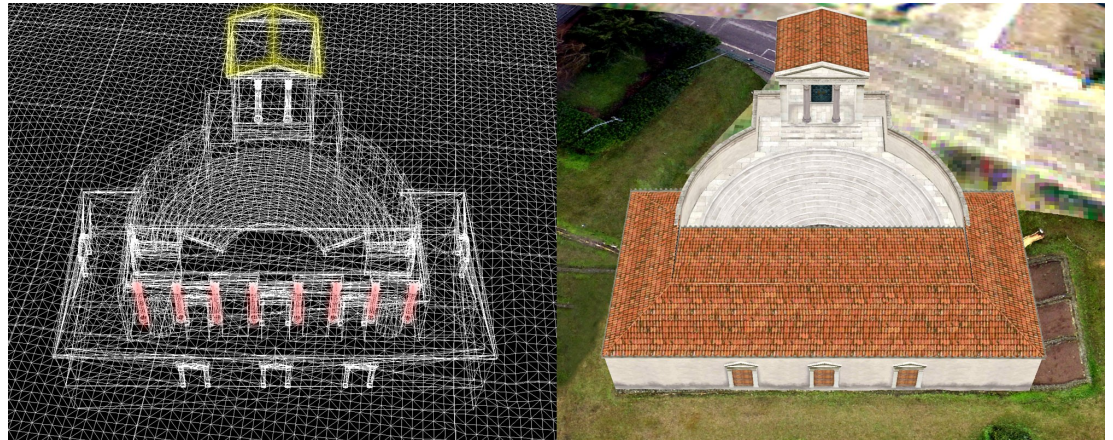
Terreno e Citta'

- **Terreno** generato da *osgDem*: db di circa 70.000 tiles organizzati in un Quad-Tree e ottimizzati su geometria
- Ogni tile ~ 200 Kb
- Alcune aree del terreno arrivano a livello 11 (siti archeologici)
- **Citta'**: generazione di ~ 6.000 edifici in formato obj con riferimenti a ~ 70 textures
- Sviluppo di strumenti per importazione e ri-organizzazione degli edifici in "clusters"
- Citta' attuale di Montegrotto generata su 32x32 clusters ~ 50 Kb l'uno



Modelli 3D

- **Modelli 3D** complessi (siti archeologici) sono stati decomposti in parti
- Es: *Vasche termali* e *Teatro* suddivisi in piccole porzioni per bilanciare carico di rete – utilizzo di componenti paginate: caricamento su richiesta spaziale
- Organizzazione spaziale del grafo = performance



Ottimizzazioni:

- Geometria (decimazione)
- Utilizzo di atlas per textures e compressione
- Eliminazione stati ridondanti

Back-End

- **Insieme di servizi web** riservati a un team ristretto, a differenza del Front-End
- Permette accesso via web a gestione del database e grafo di scena
- Possibilita' di aggiungere e posizionare modelli
- Viene utilizzato per la **pubblicazione del Virtual World** (*nodo root di scena*), visualizzabile da componente Front-End
- L'intera scena del progetto di Montegrotto e' trasmessa da un server virtuale LAMP (PD)
- Vantaggi portabilita' Back-End

Realismo

- **Ombre scalabili Multi-Risoluzione**
 - Supporto a *self-shadowing* in tempo reale
 - *Multi-risoluzione* permette qualita' su piccola e larga scala
 - cambi di illuminazione
 - supporto a mondi virtuali *dinamici*
- **Particles**
 - Supporto a motori particellari (*osgParticle*) per simulare vapori e altro
 - Supporto a illuminazione volumetrica in tempo reale



Interazione Utente

- **Navigazione Avanzata**
tramite moduli attivabili per gestione/correzione moto;
funzionalità di walk/fly modes
- **Hotspot** cliccabili per attivazione di determinati comportamenti (siti archeologici); vincoli di esplorazione, parametri, altezza avatar, etc...
- (Siti) 3 situazioni diverse: *stato attuale, interpretazione e ricostruzione*;
differenti visualizzazioni dell'area per attivare un **confronto**
- **Action Nodes**
Permettono attivazione di comportamenti quando utente interagisce con un oggetto (caricamento/rimozione modelli, illuminazione, walk/fly modes,)
Es: icone, pin, etc...



Conclusioni

- Portabilita': OpenSceneGraph permette portabilita' su OS Windows, MacOS, Linux
- Stato di sviluppo attuale plugin sui browser e OS (Windows, MacOS)
- Integrazione con **interfacce naturali**
 - MultiTouch nativo (OSG)
 - Camera Tracking (installazioni) per gestione moto

Sviluppi Futuri

- Paginazione Octree automatica (modelli 3D)
- FireBreath framework (cross-platform, cross-browser)
- Scene Editor

DEMO

Gallery

<http://www.flickr.com/photos/68174306@N03/sets/72157627800204016/show/>



Contatti

Bruno Fanini

bruno.fanini@gmail.com

Luigi Calori

[l.calori@Cineca.it](mailto:l.calori@ Cineca.it)

Guido Lucci Baldassari

guido.baldassari@itabc.cnr.it

Sofia Pescarin

sofia.pescarin@itabc.cnr.it