

Archeologia Virtuale on line

B. Fanini*, L. Calori**, G. Lucci Baldassari*, S. Pescarin*

***CNR ITABC**, viaalaria km 29,300 - 00015 Monterotondo St. (Rome);
bruno.fanini@gmail.com; guido.baldassari@itabc.cnr.it; sofia.pescarin@itabc.cnr.it

****CINECA**, via Magnanelli 5/6, Casalecchio di Reno (Bologna);
l.calori@cineca.it

Abstract

La presentazione verterà sulle problematiche e sulle potenzialità dell'utilizzo del web per pubblicare paesaggi tridimensionali ricostruiti, navigabili in tempo reale e connessi a database, con particolare riferimento al settore dell'Archeologia Virtuale. Verranno inizialmente analizzate le necessità del settore archeologico rispetto all'utilizzo della rete, e verranno descritte le difficoltà incontrate durante lo sviluppo di applicazioni real-time, indicato l'approccio seguito per superare tali difficoltà e la pipeline di lavoro scelti. La quantità di dati, anche se processati tramite strumenti di ottimizzazione e di decimazione dei poligoni, risultano di fatto comunque di ingenti dimensioni tanto da richiedere l'implementazione di tecniche avanzate di paginazione, streaming e livelli di dettaglio, per permettere sia l'esplorazione che la fruizione remota in tempo reale sul web. L'approccio seguito è stato quello di scegliere e utilizzare una libreria open-source per la gestione di grafi di scena con sufficienti performance e flessibilità per l'adattamento al web, sviluppando e fornendo un plug-in per il browser, OSG4WEB. Rispetto ai primi lavori, realizzati in occasione di un progetto di ricostruzione di Roma antica - "Virtual Rome", verranno presentati gli ultimi sviluppi, nell'ambito del progetto "Aeque Patavinæ", per il quale sono state esplorate con successo nuove pipeline di lavoro. In questo contesto, l'intera città di Montegrotto è stata generata in maniera procedurale dal software CityEngine, l'approccio basato su algoritmi e procedure è particolarmente funzionale per la generazione di ricostruzioni urbane estese e credibili. Per la creazione dei siti archeologici, sono state utilizzate mesh ottimizzate, acquisite tramite laser scanning, e tecniche di fotogrammetria mentre per la realizzazione di ricostruzioni 3D dei principali edifici storici sono stati utilizzati software di Computer Graphics, come Blender e 3D Studio Max. Generatori di vegetazione sia offline che real-time sono stati implementati per popolare la scena virtuale per aumentare il realismo delle ambientazioni durante l'esperienza di navigazione. OSG4WEB supporta illuminazioni avanzate e self-shadowing utilizzando tecniche scalabili in grado di fornire ombre multi-risoluzione e diverse possibilità per le impostazioni di luce. L'utilizzo della piattaforma OpenSceneGraph garantisce massima portabilità per i vari sistemi operativi (Windows, MacOS e Linux) e sono in fase di completamento le diverse distribuzioni del plug-in. Nell'ultima sezione della pipeline, strumenti semi-automatici sono stati sviluppati e utilizzati per la preparazione e l'organizzazione sia dei dati 3D e sia per incrementare l'efficienza delle strutture del grafo di scena, per la pubblicazione finale sul web tramite l'utilizzo del plug-in, oltre a fornire un grafo di interazione modulare permettendo grande flessibilità durante lo sviluppo di grandi progetti. Il progetto consiste di due componenti: un FrontEnd, rivolto ad un pubblico generico di interessati al turismo culturale, non esperto nel

settore archeologico, con un livello di base di familiarità con l'informatica, che permette l'esplorazione real-time del virtual world, ed un BackEnd, associato a un server LAMP che ospita i dati 3D. Quest'ultimo offre un insieme di servizi web utilizzabili tramite opportune credenziali (username e password) in grado di gestire uno o più database di terreni, modelli 3D e scena completa. Le tecniche di paginazione, ottimizzazione e organizzazione del grafo di scena permettono lo scaricamento dei soli dati richiesti dalla posizione dell'utente, permettendo la fruizione di mondi virtuali molto estesi e complessi tramite una normale connessione internet. La portabilità dei servizi del BackEnd è garantita dalla virtualizzazione della macchina server, producendo buoni risultati in termini di efficienza durante lo streaming dei dati 3D. Il BackEnd è orientato ad utenti esperti: archeologi, storici, architetti e geomorfologi, ovvero a quelle professionalità che nel campo dell'archeologia virtuale si occupano della modellazione 3D e della ricostruzione del paesaggio archeologico e antico.

Bibliografia

- Akenine-Möller T. , E. Haines, 2002, Real-Time Rendering Second Edition, pp.477-479, A K Peters Natick, Massachusetts US, 2002
- Barcelò J.A., Forte M., Sanders D.H., 2000 (ed. by). Virtual Reality in Archaeology, BAR International Series 843, Oxford
- Calori L., Camporesi C., Pescarin S., 2009. Virtual Rome: A FOSS approach to WEB3D. In 3D technologies for the World Wide Web. Proceedings of the 14th International Conference on 3D Web Technology, Darmstadt, Germany, ISBN: 978-1-60558-432-4, pp. 177-180
- Kuehne B., Martz P., 2007, OpenSceneGraph Reference Manual ver. 2.2, Skew Matrix Software and Blue Newt, 2007
- Parish, Y., Muller, P., 2001. Procedural Modelling of the Cities, ACM Siggraph, New York 2001, pp. 301-308

Figure

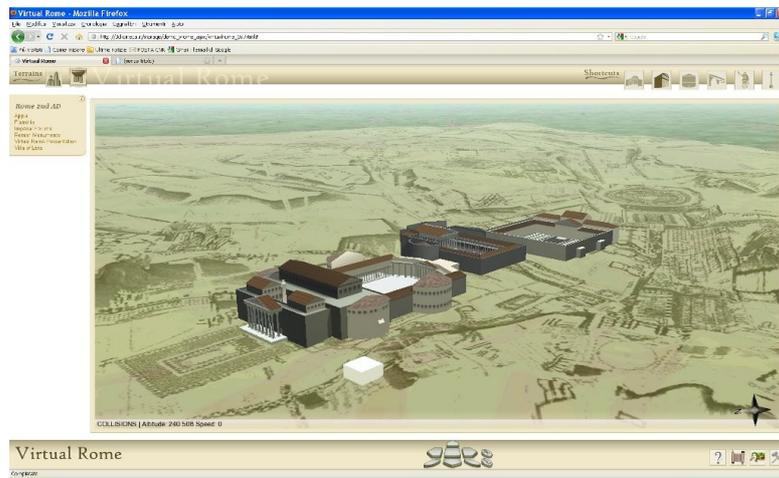


Fig. 1; Fig. 2 - Il paesaggio ricostruito di Roma: i fori imperiali e Ponte Milvio (progetto Virtual Rome)



Fig. 3 - Esplorazione real-time del paesaggio online di *Aquae Patavinae*. Visibili le aree di scavo sensibili (esplorabili in prima persona) e la città moderna modellata proceduralmente, con ombre real-time



Fig. 4; Fig. 5 - Navigazione dell'area scavi di Montegrotto, con ricostruzione in trasparenza del teatro romano sopra ai resti archeologici e ricostruzione vasche termali con ombre e vapori real-time.

Biografie brevi degli Autori

Bruno Fanini



3D Graphics Programmer and Digital Artist, he's interested in Virtual Heritage, real-time 3D Graphics and new veins of Virtual Reality. As programmer, he is involved into different projects including online Virtual Worlds (OSG4WEB plugin), aided navigation systems within virtual environments and user interfaces. Projects developed at CINECA computing center (Bologna) first and development activities at CNR ITABC, VHLab (Rome) then, gave him the opportunity to work with OpenSource frameworks, to deal with large terrain model visualization and web-based 3D applications. He has experience in OpenSceneGraph framework and interests in 3D web optimization, realism and immersivity in Virtual Realities, Wii peripherals, advanced interfaces and Agent-Based crowd simulations.

Guido Lucci Baldassari



Computer Science and Automation Engineer from the Faculty of Engineering at Università Degli Studi di Ferrara (Italy), with a strong interest in video games, real time 3d, computer graphic and animation. In 2010 he did an internship at CINECA computing center (Bologna), and he is currently part of CNR ITABC team (Rome). Here he is involved in various activities, manily in the field of virtual heritage, and especially in the porting of the OSG4WEB browser plugin on the Mac OSX platform. In the last couple of years he deepened/expanded his knowledge in the field of computer graphic and Mac OSX/Cocoa software development.

Sofia Pescarin



Archaeologist, PhD in History and Computing, specialist in GIS, 3d terrain, Open Source approach to Cultural Heritage. She is a researcher at the Institute of Technologies applied to Cultural Heritage of the National Council of Researches in Rome (CNR ITABC), in the Virtual Heritage Lab (VHLab). At CNR she coordinates at national level a research unit dedicated to "Virtual Heritage: integrated digital technologies for the understanding, fruition, communication of cultural heritage through virtual reality systems". She is currently the project coordinator of V-MusT.net Network of Excellence, financed by the European Community under the FP7 (2011-2015). She works in the field of ancient landscapes reconstruction through digital technologies and archaeological data publication over the web, being involved in many national and international archaeological projects. Since 1996 she has been cooperating with CINECA Supercomputing Center's Visit Lab (Bologna-IT) in the field of Virtual Heritage. She has been the technical manager of the Scrovegni Chapel Multimedia Room in Padova (IT), that won international prizes such as E-content Award-2005 and the project coordinator of Virtual Rome project, E-content award-2008. She directs the Italian School of Virtual Archaeology and Archeovirtual events. She wrote the books "Rome: archaeological guide to the eternal city" (1997), "Reconstructing archaeological landscape" (2009) and co-edited "ARCHEOFOSS. Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica" (2010).

Luigi Calori



Luigi Calori received the M.Sc. degree in Mathematics from Bologna University of Technology 1986, since 1989 he works at CINECA in the Visualization Lab. He developed application and visualization in different application fields: astrophysics (Cosmolab EU project, AstroMD tool for n-Body visualization); medical data analysis and visualization (VISU and ADAM EU projects); meteo Grads package contribution; forensic application of image processing, haptic interfaces (RACINE EU project) landscape and geographic data visualization applied to both cultural heritage as well as scientific visualization. He is currently involved in browser embedded 3d applications in cultural heritage and scientific visualization, based on OpenSceneGraph open source library.