

Sommario tesi di laurea

AUTORE: Potenziani Marco

TITOLO: Community Presenter: un framework per lo sviluppo di applicazioni museali virtuali sul Web

RELATORE\CORRELATORE: Marco Maggini, Massimiliano Corsini

*La Tesi di Laurea in questione è stata svolta all'interno del **Visual Computing Lab** dell'istituto **C.N.R. - I.S.T.I.** di Pisa, con referente tutor della struttura ospitante, nonché Correlatore, Massimiliano Corsini, e referente per la struttura di provenienza, l'Università degli Studi di Siena, nonché Relatore, Marco Maggini.*

Negli ultimi anni lo sviluppo delle tecnologie hardware e software ha reso possibile lo sbarco di contenuti multimediali **3D** sul **Web**. In particolare il rapido incremento delle capacità di calcolo delle moderne GPU ed il rilascio (Marzo 2011, versione 1.0) dello standard comune **WebGL**, l'API grafica dedicata appositamente allo sviluppo di applicazioni grafiche 3D per il Web, ha permesso di integrare tali contenuti direttamente all'interno dei comuni *browsers* Internet, senza il bisogno di installare alcun plug-in aggiuntivo. Tutto ciò ha creato le condizioni ideali per lo sviluppo di applicazioni 3D multimediali ed interattive, in grado di raggiungere qualsiasi utente nel mondo dotato di un *device* collegato alla rete, senza la necessità di ricorrere ad hardware particolarmente prestazionali o professionali.

Il campo dei Beni Culturali è sicuramente uno di quelli che può trarre maggior beneficio da tale contesto, dal momento che la pubblicazione di dati 3D sul Web può essere sfruttata per vari scopi (presentare collezioni museali, mostrare ricostruzioni di antichi siti o artefatti, etc.), e per questo è richiesta da tempo ed in maniera pressante dagli addetti ai lavori. Partendo da questo presupposto si è pensato di programmare un lavoro di tesi che esplorasse la possibilità di realizzare strumenti avanzati per la pubblicazione di contenuti 3D sul Web, direttamente rivolto al campo dei **Cultural Heritage**, passando quindi alla realizzazione di un prototipo applicativo realmente funzionante.

Per perseguire tale scopo è stato dunque ideato un *repository* di modelli e strumenti che aiutassero nello sviluppo di applicazioni museali virtuali *online* (chiamato **Community Presenter**), il quale è stato dotato, per cominciare, di due differenti tools, due visualizzatori interattivi, uno rivolto alla realizzazione di presentazioni multimediali di collezioni di oggetti 3D, ed uno dedicato invece all'esplorazione di mappe o terreni 3D di grandi dimensioni.

Le *keywords* che hanno accompagnato tutto il lavoro svolto sono state usabilità ed alta risoluzione:

- usabilità perché si è voluto realizzare un prodotto rivolto a differenti tipologie di utilizzatore, con differenti *know-how*, e non necessariamente dotati di conoscenze di *Computer Graphics*. Il *target-user* ideale può essere infatti rappresentato dal *Web Designer* classico, ma l'applicativo realizzato doveva poter essere utilizzato anche da profili non necessariamente specializzati, come ad esempio quello del curatore di musei tradizionali.
- la necessità di adoperare contenuti ad alta od altissima risoluzione invece è una peculiarità propria del campo a cui è stato rivolto il progetto, ovvero quello dei Beni Culturali, dove, più

che in altri contesti, la riproduzione di artefatti digitalizzati ha senso solo se accompagnata da un'alta fedeltà dei contenuti.

L'obiettivo della realizzazione di uno strumento **easy-to-use easy-to-learn** è stato raggiunto creando un'applicazione dalla struttura modulare, in cui il codice base (dei linguaggi tipici del Web, *HTML* e *JavaScript*) è stato suddiviso in diversi files, da modificare in base alle differenti conoscenze del programmatore. Inoltre il *viewer* che rende possibile la visualizzazione interattiva dei contenuti 3D è stato pensato e realizzato per comportarsi come un qualsiasi altro elemento HTML, in modo da poter essere integrato nel *Document Object Model (DOM)* nel modo più semplice ed intuitivo possibile. Infine per il *setup* della scena virtuale si è scelto di usare una **programmazione di tipo dichiarativo**, che permettesse così di accedere a personalizzazioni grafiche non banali semplicemente riempiendo dei campi di testo in un'apposita funzione JavaScript.

Per quanto riguarda invece l'obiettivo dell'alta risoluzione va fatta prima una doverosa premessa: trattare modelli 3D **high-resolution** vuol dire avere a che fare con strutture dati di milioni di triangoli, capaci di raggiungere facilmente dimensioni di svariate centinaia di megabyte. E facilmente comprensibile che lavorare con questa tipologia di dato, in un ambiente prestazionalmente difficile e pieno di colli di bottiglia come quello Web, pone davanti a problematiche di non poco conto. La soluzione usata per i visualizzatori realizzati è stata quella di utilizzare particolari **algoritmi multirisoluzione**, in grado di affinare il dettaglio della risoluzione del contenuto 3D in base al punto di vista dell'osservatore e alle risorse di rete a disposizione.

Grazie soprattutto a quest'ultima caratteristica, gli strumenti realizzati vanno dunque a colmare il vuoto esistente nel fiorente mondo degli applicativi online per *computer graphics*, e cioè quello riguardante la specifica nicchia degli utilizzatori interessati a contenuti 3D ad altissima risoluzione. Se infatti il Web comincia ad essere popolato da *game engine* e prodotti similari in grado di costruire scene virtuali complesse formate perlopiù da semplici geometrie, il *Community Presenter* è invece in grado di offrire la possibilità di creare e gestire in modo fluido scene semplici composte però da modelli anche molto complessi, comunque mantenendo la stessa immediatezza e facilità d'uso.

Facendo una veloce *overview* tecnica sulla tecnologia su cui sono basati i due *viewer*, è doveroso dire che essi sono realizzati sfruttando per il *rendering* l'elemento *canvas* messo a disposizione da **HTML5**, associato alla già citata API WebGL. Inoltre fanno ampio uso delle librerie JavaScript **SpiderGL** (realizzata all'interno del *Visual Computing Lab* e messa a disposizione come software libero) per quanto riguarda il supporto grafico, e **Nexus** (sempre realizzata all'interno del *Visual Computing Lab* e messa a disposizione come software libero) per il supporto alla multirisoluzione.

Gli esempi funzionanti di entrambi i visualizzatori possono essere trovati ai seguenti indirizzi:

High Res 3D Models Viewer - http://vcg.isti.cnr.it/~potenziani/CP_Viewers_Models/index_models.html

High Res 3D Terrains Viewer - http://vcg.isti.cnr.it/~potenziani/CP_Viewers_Maps/index_maps.html

Quello del *Community Presenter* è tuttavia un lavoro di ricerca *cutting edge* che non si è esaurito con la semplice discussione della Tesi di Laurea, ma è continuato anche in seguito. Sviluppando le idee, i concetti, e la base tecnologica realizzata per il *Community Presenter*, infatti nell'ultimo anno (sempre all'interno del *Visual Computing Lab* del C.N.R. – I.S.T.I. di Pisa), è partito il progetto denominato **3D Heritage Online**

Presenter (3DHOP), che oltre a prenderne ispirazione per il nome, rappresenta la prosecuzione naturale del *Community Presenter*. Al suo interno è già possibile ritrovare, in una versione rivista e migliorata, il visualizzatore di modelli 3D, mentre è in fase di testing e di integrazione il componente per la visualizzazione di terreni ad alta risoluzione.

Il link al sito ufficiale di *3DHOP*, nonché quello relativo alla versione beta del visualizzatore di terreni, sono qui di seguito riportati:

3DHOP - <http://vcg.isti.cnr.it/3dhop/>

3DHOP - Terrains Viewer Test - http://vcg.isti.cnr.it/~potenziani/3DHOP_View_Viewer_Maps/index_maps.html

3DHOP è attualmente in fase di *review* per la conferenza internazionale **Web 3D 2014** (<http://web3d2014.web3d.org/>) che si terrà a Vancouver (CDN) il prossimo Agosto, mentre è già stato accettato e presentato dal sottoscritto alla conferenza internazionale **Museum And The Web 2014** (<http://mwf2014.museumsandtheweb.com/>) tenutasi a Firenze lo scorso Febbraio. Inoltre un articolo che lo riguarda è apparso sul numero 97 (pag. 52) della rivista scientifica online e cartacea **ERCIM NEWS** (<http://ercim-news.ercim.eu/images/stories/EN97/EN97-web.pdf>) dell'*European Research Consortium for Informatics and Mathematics*.