

Visualizzazione stereoscopica collaborativa di geodati tridimensionali con software libero

di Alessandro Frigeri e Costanzo Federico

La visualizzazione dell'informazione sussiste da quando esiste l'informazione stessa e nasce dalla necessità sia di comprendere meglio particolari aspetti di un insieme di dati, sia di comunicarli.

La diffusione dei dati geografici in forma digitale, insieme ai sistemi hardware e software per gestirli in due o tre dimensioni, ha permesso di superare i limiti tipici della rappresentazione cartografica cartacea in cui le barriere fisiche del supporto ponevano un limite all'estensione ed alla quantità di informazioni rappresentabili per ogni singola mappa. I geodati sono per loro natura tridimensionali, quando riferiti a quote o profondità. Un oggetto tridimensionale è meglio percepito se rappresentato in uno spazio tridimensionale, e tale percezione è migliorata da una particolare tecnica intuita già nel rinascimento e descritta formalmente a partire dal diciannovesimo secolo: la stereoscopia. Le diverse tecniche di visione stereoscopica, comprese quelle comunemente accessibili nell'ambito dell'intrattenimento, sono finalizzate alla produzione di due differenti immagini che permettono di simulare la visione binoculare nell'individuo, che quindi può percepire la tridimensionalità di una scena anche se rappresentata con immagini planari.

Il progetto presentato in questo articolo si è proposto di applicare i principi base della stereoscopia per lo sviluppo di un sistema per la visualizzazione collaborativa di dati in tre dimensioni. Basandosi sull'esperienza di sviluppo di sistemi stereoscopici passivi da parte di un consorzio di enti di ricerca statunitense chiamato Geowall, il progetto si è

focalizzato sull'esclusivo utilizzo di software libero (o Free Open Source Software, FOSS). Utilizzando hardware non specificamente creato per la visualizzazione stereoscopica, ed adattando diverse componenti software, è stato possibile creare un sistema di visualizzazione stereoscopica che permette di rappresentare dati tridimensionali di qualsiasi tipo. Il sistema è composto da una coppia di proiettori con ottiche polarizzate (figura 1a), occhiali polarizzati (figura 1c) ed un sistema di comando senza fili (figura 1d) che permette di interagire con gli oggetti visualizzati senza dover ricorrere ad una tastiera ed un mouse. Per quanto riguarda la parte software, il sistema operativo è una distribuzione GNU/Linux Debian, l'applicativo GIS principale è GRASS che permette una stretta interazione con le applicazioni per la visualizzazione, dalla semplice ma versatile suite ImageMagick, al completo Paraview. Per quanto riguarda i driver di gestione della scheda grafica, al driver proprietario NVidia sono stati affiancati il driver libero Nouveau e la libreria Gallium3D che, pur in fase sperimentale, hanno fatto notevoli progressi nel rendering accelerato 3D proprio in questo ultimo anno.

La rappresentazione stereoscopica di dati geografici e geologici rappresenta una interessante applicazione del sistema in quanto la forte interdisciplinarietà presente attorno al mondo dei sistemi GIS fa della visualizzazione un elemento importante specialmente per l'esplorazione dei dati, alla ricerca di correlazioni ed anomalie. La percezione della terza dimensione in ambito collaborativo, all'interno della stessa stanza, permette ad esperti di diverse discipline di osservare i dati nella loro dimensionalità originale. Il sistema è stato utilizzato per la visualizzazione di stereo-ortofoto, la visualizzazione di dati geofisici e di modelli di terreno con proiezione di dati ottici e multi-spettrali.

Un'applicazione particolarmente avvincente è stata la visualizzazione dei dati dei radar sonda italiani MARSIS e SHARAD a bordo delle missioni scientifiche NASA Mars Reconnaissance Orbiter ed ESA Mars Express. L'elaborazione dei dati di questi strumenti permette di avere una rappresentazione degli echi generati dalle strutture geologiche del sottosuolo di Marte, individuate dagli echi dei radar (figura 2). La visualizzazione tridimensionale permette di sintetizzare topografia e dati radar, che solitamente richiedono almeno due immagini statiche bidimensionali per la loro descrizione.

Il progetto, terminato formalmente a fine 2010, sta continuando ad essere sviluppato con l'individuazione di nuove strategie per la generazione delle visualizzazioni, la verifica degli sviluppi dei software e dei driver liberi, e l'applicazione a nuovi insiemi di dati.

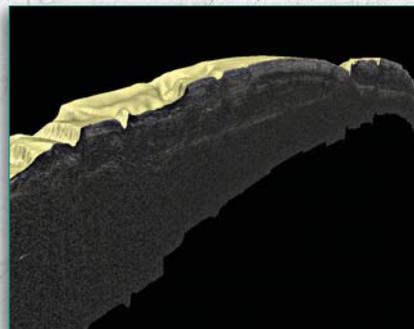


Figura 2 - I dati del radar SHARAD visualizzati insieme alla topografia, acquisita da un laser-altimetro in una diversa missione scientifica, mostrano l'assetto geologico attraverso i 1000 km di diametro dell'intera calotta polare nord di Marte (la scala verticale è esagerata venti volte).



Figura 1- Le componenti hardware del progetto. In (b) il sistema in fase di sviluppo sta visualizzando un modello tridimensionale di uno dei satelliti di Marte, Phobos.

Ringraziamenti

Questo progetto, sviluppato al Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Perugia, è stato finanziato dal Centro di Competenza dell'Open Source della Regione dell'Umbria (<http://www.ccos.regione.umbria.it/>).

Parole chiave

XXXXXXXXXXXX

Abstract

Collaborative three-dimensional stereoscopic visualization of geodata with free software

Geodata are inherently three-dimensional, when referred to heights and depths. This article describes the development and applications of a interactive and collaborative stereoscopic visualization system built by off-the-shelf hardware and focusing on the use of a completely free open source software stack, from the operative system to the graphics drivers and the users space applications.

Autori

ALESSANDRO FRIGERI
ALESSANDRO.FRIGERI@IFS-roma.inaf.it
ISTITUTO DI FISICA DELLO SPAZIO INTERPLANETARIO -
INAF, ROMA, ITALY

COSTANZO FEDERICO
GEOF@UNIPG.IT
UNIVERSITÀ DI PERUGIA

prisma

10000 ARTICOLI PER LA TUA PROFESSIONE

▶ www.prismaonweb.com ▶ www.iltopografo.com ▶ www.flirpoint.it

TOPOGRAFIA

GEOTECNICA

GEOLOGIA

AMBIENTE

OUTDOOR

Forniture di strumenti di misura e soluzioni professionali nei settori:

- ▶ topografia e cantiere
- ▶ misuratori laser
- ▶ termografia
- ▶ termoidraulica
- ▶ ricerca perdite acqua
- ▶ indagini ambientali
- ▶ ingegneria
- ▶ plotter
- ▶ tempo libero e outdoor
- ▶ articoli fai da te
- ▶ articoli per ufficio

prisma

Prisma S.r.l. Via Gaudio Maiori 37 84013 Cava De' Tirreni (SA)
tel/fax 089 4456156 338 9628324 3341923967 info@prismaonweb.com