

Renderizzazione tridimensionale del paesaggio storico della Francigena per la costruzione di immagini panoramiche navigabili

Mattia Giovannini (*), Mattia Michelacci (**)

(*) Geologyx - <http://www.geologyx.it> - mezziu@gmail.com

(**) LABGeo - Università degli Studi di Firenze - <http://www.geografia-applicata.it/> - matmike@gmail.com

Abstract

Il progetto si propone di ricostruire modelli virtuali dei paesaggi storici attraversati dall'itinerario della via Francigena, allo scopo di ottenerne delle immagini navigabili a 360°.

The project aims to build virtual models of historical landscapes crossed by the Via Francigena, in order to obtain 360° panoramic images.

La modellazione dei paesaggi storici virtuali

Ricostruire il paesaggio storico può contribuire ad arrestare quel processo irreversibile che ne cancella le tracce giorno dopo giorno. L'azione umana, i processi naturali, minacciano il nostro patrimonio storico e archeologico. Oggi la consapevolezza di questo rischio è sempre più forte e anche il concetto di come conservare è più maturo.

La riproposizione di un paesaggio non più esistente è utile per indagare quale ne fosse la percezione nella comunità che lo ha creato.



Fig. 1 – Ponte a Cappiano - Digitalizzazione delle particelle catastali (N. Cecchi - F. Mambrini).

Ovviamente la ricostruzione di un luogo in un dato momento storico, coinvolge necessariamente fonti di diverso tipo di cui è necessario valutare la compatibilità al fine di integrarle e armonizzarle in un unico sistema di rappresentazione. Tra tali fonti un ruolo rilevante è ricoperto dalla cartografia storica. Nel caso di studio è stato utilizzato il prezioso catasto geometrico particellare realizzato dal Granducato di Toscana agli inizi dell'Ottocento.

La migrazione dei dati da supporto cartaceo (mappe e tavole indicative) a supporto virtuale (digitalizzazione delle particelle; creazione di un database contenente gli attributi alfanumerici relativi all'uso del suolo) ha consentito di gestire tutte le informazioni in un sistema informativo geografico finalizzato alla produzione di cartografia tematica e di modelli tridimensionali.

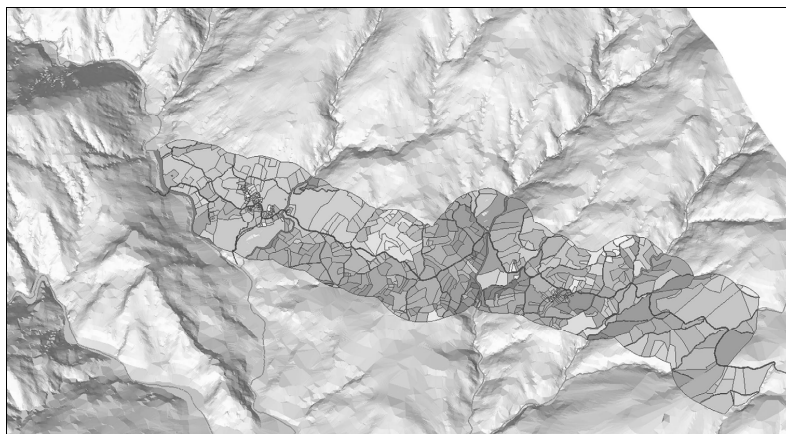


Fig. 2 – Uso del suolo storico di Pontremoli sovrapposto al DEM (M. Branzi).

I modelli vettoriali ricavati consentiranno di modellare tridimensionalmente il paesaggio storico e di ricostruirne l'aspetto attraverso la riproposizione delle specie vegetali interessate e degli elementi significativi del territorio (edifici, ponti, altre emergenze architettoniche). L'obiettivo è quello di riproporre le relazioni che intercorrevano tra gli elementi che componevano quel paesaggio, restituendo un approccio percettivo che in qualche modo si avvicina a quello degli uomini che l'hanno creato.

La ricostruzione di un paesaggio che non esiste più potrebbe, inoltre, costituire una base conoscitiva per progetti di restauro paesaggistico a vantaggio di una fruizione ampia e sostenibile.

Senza entrare nel merito di definizioni terminologiche tra cosa sia 'paesaggio ricostruito' e cosa 'paesaggio interpretato', l'assioma che si è assunto come elemento guida di questo studio, è la semplice considerazione del fatto che non esiste una realtà ricostruita che non passi attraverso un filtro, sia questo culturale, sociale ecc.

Per questi motivi la ricostruzione del paesaggio che si presenta è passibile di rettifiche successive e si configura come una ricostruzione che tende ad avvicinarsi alla realtà storica, perché fondata su documentazione, sebbene non sia possibile assicurarne l'assoluta fedeltà all'originale.

In generale la rappresentazione virtuale risulta notevolmente più accattivante e verosimile se utilizza il cosiddetto texture-mapping, ovvero la vestizione dei modelli generati in forma tridimensionale con immagini fotorealistiche.

In questo lavoro si è cercato di percorrere una strada in qualche modo parallela a quelle offerte dai software specifici, ovvero quella di cercare di fare dialogare tra loro due diverse piattaforme di lavoro: il GIS (in questo caso ArcMap) e un software di modellazione 3D (3D studio).



Figg. 4-5 – Paesaggi Virtuali (M. Michelacci).

Sull'area indagata, si è effettuata la selezione di ogni elemento territoriale significativo e per ognuno, attraverso gli strumenti di conversione si è creato un duplicato in un formato di interscambio specifico: *.DWG.

Attraverso questa operazione è stato possibile quindi importare ogni elemento all'interno della piattaforma di modellazione 3D.

In ambiente 3D una volta effettuata l'importazione degli elementi dal GIS, se ne è effettuata la trasformazione delle geometrie. Questa operazione si rivela essenziale per la simulazione della realtà. Attraverso la selezione e la creazione mediante software di fotocomposizione, si sono creati dei materiali specifici con i quali si è rivestito tutte le superfici ottenute dall'operazione precedente. Una delle operazioni necessarie a ricostruire un ecosistema passato è proprio quella di ricreare le specie vegetali che lo compongono, con le specificità botaniche che le caratterizzano.

Impiegando un'applicazione si è ricreato l'aspetto vegetazionale del territorio. Attraverso la scelta delle luci e inquadrature specifiche si è operato il render ovvero la generazione della scena tridimensionale attraverso gli algoritmi di elaborazione di 3D studio. Con questa operazione analogamente ad un cast di produzione cinematografica si sono prodotti degli scorci di realtà virtuale passata. Telecamere e luci di scena collocate in posizioni strategiche hanno permesso di ricreare gli aspetti del territorio in vari momenti della giornata.

La ricostruzione di immagini panoramiche navigabili

Le immagini navigabili a 360° visualizzano tutti i punti di vista di una persona che ruota su se stessa. Per ottenere queste immagini interattive si utilizza, o simula, attraverso appositi programmi di elaborazione di ambienti virtuali, una camera digitale con un obiettivo grandangolo.



Fig. 6 – Immagine panoramica ottenuta mediante tecnica di stitching di 50 scatti fotografici (M. Giovannini).

Il numero di prese fotografiche distribuite su 360° dipende dall'angolo di ripresa orizzontale (CCD e focale) e determina l'overlap tra le scene. Per acquisire uno spettro di ripresa verticale più ampio, e quindi creare una visione da polo a polo, si acquisiscono due strisciate orizzontali a 360° una con un angolo sull'asse verticale a circa +10° e una strisciata a circa -10° (l'angolo varia a seconda della focale e del CCD) mantenendo un overlap tra strisciata alta e strisciata bassa pari o superiore al 30% sia sull'asse orizzontale che verticale. Più punti di controlli (GCP) si posizioniamo sulle foto, migliore è il risultato dello stitching. Altro fattore che determina un buon risultato è la loro distribuzione che deve essere omogenea.

L'elaborazione, effettuata utilizzando tecnologia open source, permette di creare immagini panoramiche partendo da più scatti fotografici ricostruiti virtualmente. La creazione dei punti di controllo (GCP) può essere manuale o automatica, benché sia preferibile utilizzare la modalità automatica integrata da un controllo a campione sui GCP mediante l'analisi degli scarti di correlazione tra punti omologhi. Individuato un numero sufficiente di punti di controllo è possibile costruire un'immagine panoramica.

Tali foto panoramiche possono essere pubblicate su web tramite uno specifico programma di visualizzazione e navigazione geografica che simula i diversi punti di vista in un campo di visuale orizzontale di 360° e di 180° in verticale.



Fig. 7 – Viewer di navigazione per l'immagini panoramiche (M. Giovannini).

Il viewer è affiancato da una mappa di navigazione che consente di passare da uno scenario all'altro e di prendere confidenza con il territorio che sta visitando.

Il risultato è un ambiente immersivo multitemporale utilizzabile anche da utenti non esperti che hanno la sensazione di esplorare un territorio grazie ad una sorta di macchina del tempo. L'utente potrà scegliere attraverso una linea del tempo dedicata quale degli ambienti storici disponibili visitare.

All'interno del viewer di realtà virtuale, possono essere aggiunti hotspot, punti di informazione georeferiti come documenti, foto, weblink relativi a oggetti presenti nella scena. Gli hotspot, classificati per livelli, hanno la funzione di condividere all'interno del viewer di navigazione a 360° le informazioni georeferite a tutti gli utenti utilizzando social network come Twitter e Facebook.

Bibliografia

Azzari M., Favretto A. (a cura) (2005), *Beni Ambientali e Culturali e GIS*, (Atti dello Workshop, Firenze, 18 novembre 2003), Firenze, in CD-ROM, ISBN 88-8453-334-1.

Azzari M. (2004), *Paesaggi, multimedia e GIS*, in Casari M. (a cura), *Atti del Seminario Percorsi turistico-culturali e nuove tecnologie* (Ferrara, 5 Marzo 2004), 37-46.

Forte M. (2002), *I sistemi informativi geografici in archeologia*, Roma.

Forte M. (1999), *La ricostruzione virtuale dei paesaggi archeologici delle terre italiane: un GIS per la musealizzazione del territorio*, in Lenzi F. (a cura di), *Atti del convegno internazionale "Archeologia e Ambiente"*, Forlì, 513-524.

Pescarin S., Calori L., Camporesi C., Forte M. (2005), *Interactive landscapes reconstruction: a Web 2D and 3D opensource solution*, in M. Mudge, N. Ryan, R. Scopigno (eds.), *The 6th International Symposium on Virtual Reality, Archaeology and Cultural Heritage*, VAST'05 Short Presentations, Pisa, 33-38.

Sitigrafia

Landscape as a historical object: 3D reconstruction and evaluation of a relief model from the 18th century

http://www.photogrammetry.ethz.ch/general/persons/jana_pub/kunming_jana.pdf

Mapping the historical ecology and reconstructing historical flora of the lower Bronx River: a guide ecosystem restoration and outreach

<http://themannahattaproject.org/wp-content/uploads/historicalecologybxrvsmall.pdf>

Paesaggi virtuali storici della Lucania

http://www.geoforus.it/index.php?view=article&catid=7%3Aapprofondimenti&id=51%3Apaesaggi-virtuali-storici-della-lucania&format=pdf&option=com_content&Itemid=12.

Paesaggi virtuali storici – Laboratorio Mallet

<http://www.malletlab.it/progetto/paesaggi-virtuali-storici>.

Texture Mapping and Implementation Aspects for 3D GIS Applications

<http://www.gisdevelopment.net/proceedings/mest/2007/Papers/day1/P33.pdf>.

Ut natura Ars, Virtual Reality e archeologia

http://eprints.jiia.it:8080/90/1/Ut_Natura_Ars_Forte_Kay.pdf

Il contributo è stato realizzato in stretta collaborazione fra i due autori. In particolare a Mattia Michelacci si deve il paragrafo "La modellazione dei paesaggi storici virtuali" e a Mattia Giovannini il paragrafo "La ricostruzione di immagini panoramiche navigabili".