



Metodologie, strumenti e servizi innovativi per lo sviluppo del patrimonio culturale dei Geo-Archeo-Siti

OR5 - Valorizzazione

Attività 5.1 - Metodi di ricostruzione virtuale e reale del paesaggio

REPORT – *Selezione di tool per la ricostruzione virtuale del
paesaggio geo-archeologico*

TITOLO: Selezione di tool per la ricostruzione virtuale del paesaggio geo-archeologico

OBIETTIVO REALIZZATIVO: OR5 Valorizzazione

DATA DI SCADENZA: 30/09/2022

DATA DI PRESENTAZIONE: 30/09/2022

PARTNER RESPONSABILE: Euphorbia Srl Società Benefit

PARTNER CONTRIBUTORI: T&G Srl

STATO: Finale

AUTORI: Vari

REVISORI: Giovanni Nardone

NATURA: Report

LIVELLO DI DIFFUSIONE: Pubblico

CRONOLOGIA DELLE VERSIONI

Versione	Data	Autore	Partner	Descrizione
1.0	20/07/2022	Vari	Euphorbia Srl Società Benefit	Creazione Indice e raccolta materiale letteratura
1.1	25/08/2022	Vari	Euphorbia Srl Società Benefit	Prima stesura
2.0	30/09/2022	Vari	Euphorbia Srl Società Benefit	Versione definitiva

Selezione di tool per la ricostruzione virtuale del paesaggio geo-archeologico

INDICE

Introduzione

Review della letteratura

Applicazioni della visualizzazione 3D del paesaggio

Strumenti di visualizzazione 3D

Introduzione

Con il rapido sviluppo e la diffusione dei software 3D, un numero crescente di architetti del paesaggio applica la tecnologia 3D ai propri progetti per integrare i metodi tradizionali di rappresentazione del paesaggio in 2D. Le capacità uniche di questa tecnologia possono creare visualizzazioni che semplificano informazioni complesse e astratte per i clienti. Questa tecnologia permette, anzi richiede, che gli architetti del paesaggio integrino nel loro lavoro altre discipline e le relative informazioni.

Con la crescita della coscienza ambientale negli anni '70 e con il trasferimento dei dati degli enti pubblici in formato digitale, gli specialisti del paesaggio sono ora tenuti a rispondere di un'ampia gamma di informazioni e ci si aspetta che le utilizzino sempre più spesso per informare e giustificare il loro lavoro. Spesso ci si aspetta che gli architetti del paesaggio producano un supporto quantificabile che dimostri che i loro progetti produrranno benefici ecologici, economici e funzionali.

Alcuni sostengono che il costo elevato e l'investimento di tempo necessario per implementare l'uso del software 3D siano un deterrente significativo al suo utilizzo per la maggior parte dei progettisti. Tuttavia, sono state condotte poche ricerche per indagare in che misura gli architetti del paesaggio abbiano adottato il software 3D. Inoltre, si sa ancora meno delle loro opinioni sull'idoneità del software a soddisfare le loro esigenze professionali.

Review della letteratura

Lo scopo di questa rassegna della letteratura è quello di esaminare le informazioni esistenti rilevanti per questo Report. La review fornisce una conoscenza di base del software 3D e delle sue applicazioni nell'architettura del paesaggio.

Applicazioni della visualizzazione 3D del paesaggio

Oggi gli strumenti di visualizzazione 3D stanno diventando sempre più importanti in molti campi di studio.

In geografia, tali strumenti sono considerati un approccio informativo essenziale per scopi quali la comunicazione delle condizioni esistenti e degli scenari paesaggistici alternativi per la ricerca, l'istruzione e la consultazione.

Nella pianificazione del paesaggio, la visualizzazione 3D può aiutare a creare consenso su questioni pubbliche trasformando grandi quantità di dati in immagini comprensibili. Può anche servire come mezzo di coinvolgimento nei processi decisionali pubblici.

Nel campo dell'architettura del paesaggio, la visualizzazione 3D del paesaggio ha una storia relativamente più breve rispetto ad altre forme di rappresentazione del paesaggio. Storicamente, non si è ritenuto che le professioni del paesaggio potessero trarre vantaggio dall'uso di software 3D. Il primo tentativo di inserire simboli 3D in un'immagine paesaggistica è stato compiuto nel 1969 dall'Harvard Spatial Analysis Laboratory. Solo nel 1985 i primi pionieri hanno adottato strumenti informatici 3D nell'architettura del paesaggio.

Lo sviluppo del software 3D è stato accelerato dal boom della tecnologia della realtà virtuale nell'industria dei giochi digitali. Poco dopo, la realtà virtuale ha iniziato a essere utilizzata nella modellazione spaziale. La tecnica di fusione dell'elaborazione delle immagini con la modellazione geometrica ha aperto le porte al rendering in tempo reale dei modelli virtuali.

Tuttavia, in questo periodo, molte forme di informazione, come la texture delle foglie nei modelli 3D, non potevano essere sintetizzate dai computer e dovevano essere campionate dal mondo reale.

Negli ultimi 20 anni sono state condotte ricerche significative per esplorare le applicazioni della tecnologia 3D nella visualizzazione. Un rapporto sull'uso del computer nell'architettura del

paesaggio del 1993 indicava che pochi professionisti utilizzavano il GIS o altri software 3D nel processo di progettazione.

Un'indagine sui progetti che hanno utilizzato le tecnologie GIS e di realtà virtuale dal 1993 al 1998 ha mostrato un rapido aumento nel 1994 e un incremento costante fino al 1998, dopodiché si è registrata una forte diminuzione fino al 2001. Lo studio concludeva che il calo era dovuto all'integrazione della tecnologia della realtà virtuale nel software standard, che ha ridotto la giustificazione di progetti di ricerca specializzati. Secondo tale indagine, l'utilizzo della realtà virtuale e del GIS come strumenti per progetti di ricerca nel campo della pianificazione urbana e regionale ha rappresentato il 29% dell'uso totale di software 3D.

Prima del 1993, solo un numero limitato di agenzie governative americane ed europee richiedeva simulazioni 3D del paesaggio come procedura standard per la pianificazione e la gestione del paesaggio. La somiglianza tra il paesaggio reale e la rappresentazione del paesaggio è stata messa in discussione, in parte a causa dell'accuratezza e della validità della rappresentazione del paesaggio.

Oggi, grazie ai significativi miglioramenti nella qualità delle immagini e alle relative tecnologie informatiche, le visualizzazioni 3D presentano un livello di dettaglio maggiore. Secondo la ricerca condotta da He, Yang, Shifley e Thompson nel 2011, l'aumento dei dettagli aiuta a eliminare l'ambiguità e ad aumentare la validità dei risultati della visualizzazione.

Nonostante questa serie di conoscenze sull'inizio dell'uso del software 3D e sulla sua integrazione nel campo dell'architettura del paesaggio, esiste un corpus di lavori molto più limitato che riguarda le valutazioni degli utenti sulla visualizzazione del paesaggio.

Nel 1997 è stata condotta un'indagine a livello nazionale sulle competenze informatiche e sulla formazione dei professionisti dell'architettura del paesaggio. L'indagine ha rilevato che i due terzi delle competenze informatiche degli intervistati erano autodidatte e che la mancanza di una formazione standard in architettura del paesaggio era uno dei maggiori ostacoli alle applicazioni informatiche nell'architettura del paesaggio. Un'altra indagine, condotta su pianificatori ambientali,

paesaggisti e altri professionisti del settore in Germania nel 2006, ha concluso che il software 3D ha un futuro positivo nella visualizzazione del paesaggio in Germania.

Alcuni ricercatori hanno elaborato un criterio per valutare la qualità complessiva della visualizzazione del paesaggio. Il criterio ha stabilito sei categorie di qualità della visualizzazione: accuratezza, rappresentatività, chiarezza visiva, interesse, legittimità e accesso.

Tuttavia, negli Stati Uniti e in Europa, dal 1997 sono state condotte poche ricerche per valutare le condizioni attuali della visualizzazione del paesaggio in 3D nel comunicare agli utenti i futuri paesaggi progettati. Questa lacuna è evidente anche nel campo della formazione in architettura del paesaggio, dove pochi ricercatori hanno esplorato il ruolo della tecnologia informatica 3D nell'insegnamento e nell'apprendimento nel campo dell'architettura del paesaggio.

Strumenti di visualizzazione 3D

Oggi sono disponibili molti strumenti di visualizzazione 3D. Nell'architettura del paesaggio, i pacchetti software 3D più utilizzati sono Google Sketchup, ArcGIS, AutoCAD, 3D Studio Max, Maya, VuE, ecc. Mentre alcuni pacchetti software sono molto completi e includono funzioni di visualizzazione e analisi 3D (ad esempio, ArcGIS, AutoCAD), altri sono orientati al 3D, come Google SketchUp e 3D Studio Max.

ArcGIS, sviluppato dall'Environmental Systems Research Institute (ESRI), è un pacchetto software per sistemi informativi geografici (GIS). Esistono quattro prodotti all'interno di ArcGIS, alcuni dei quali aggiungono ulteriori livelli di funzionalità al pacchetto di base. ArcReader è un visualizzatore gratuito di mappe in grado di visualizzare e stampare tutte le mappe e i tipi di dati generati da altri prodotti ArcGIS Desktop. Dispone inoltre di alcuni semplici strumenti per esplorare e interrogare le mappe.

ArcView offre ampie capacità di mappatura, utilizzo dei dati e analisi, oltre a semplici funzioni di editing e geo-elaborazione. ArcEditor include funzioni avanzate di editing per shape file e database

geografici, oltre alle funzionalità complete di ArcView. ArcInfo è la versione aggiornata di ArcView e ArcEditor, ma con funzioni avanzate di geolaborazione. Include anche le applicazioni principali per ArcInfo Workstation.

ArcGIS è spesso utilizzato nell'architettura del paesaggio e in molte altre discipline per le sue capacità 3D. ArcGIS ha tre componenti principali per l'analisi e la rappresentazione 3D: ArcGIS 3D Analyst in ArcToolbox, ArcScene e ArcGlobe.

ArcGIS 3D Analyst è un set di strumenti per l'analisi dei dati 3D. Consente agli utenti di visualizzare una superficie da più punti di vista, di interrogare una superficie, di determinare i punti visibili da una posizione scelta su una superficie e di creare un'immagine prospettica realistica che “stende” dati raster e vettoriali su una superficie.

ArcScene e ArcGlobe consentono di gestire e visualizzare insiemi estremamente ampi di dati geografici 3D da una prospettiva locale o globale. La progettazione di paesaggi 3D è possibile anche in ArcGlobe, grazie alla grande quantità di caratteristiche 3D presenti nella sua libreria di simboli.

Autodesk Maya e 3D Studio Max sono attualmente le soluzioni integrate di modellazione, animazione, effetti e rendering 3D più diffuse al mondo. Autodesk Maya combina una suite di effetti visivi 3D leader del settore con strumenti di grafica computerizzata e di animazione dei personaggi e facilita la visione creativa dei progetti di design.

3D Studio Max è un pacchetto software professionale per il rendering e la modellazione di animazioni 3D, utilizzato soprattutto dagli sviluppatori di giochi e dagli specialisti della visualizzazione dei progetti.

AutoCAD Map 3D è uno strumento ideale per i professionisti coinvolti in progetti di mappatura, pianificazione e gestione delle infrastrutture. AutoCAD Map 3D offre un'ampia gamma di modi per convertire le caratteristiche GIS in oggetti CAD e viceversa. Rispetto ad ArcGIS, è più interoperabile in termini di raccolta di una varietà di dati geografici e di dati relativi al progetto. Inoltre, offre l'opportunità di modificare direttamente un maggior numero di tipi di entità definite dall'utente.

Sin dal suo rilascio iniziale nel 2004, AutoCAD Civil 3D si è guadagnato la sua reputazione nell'architettura del paesaggio grazie ai suoi oggetti intelligenti e alla modellazione dinamica. Invece di affidarsi a entità CAD generiche, AutoCAD Civil 3D fornisce oggetti reali che sono correlati ad altri oggetti. Ad esempio, quando un oggetto viene modificato, le modifiche si riflettono automaticamente in tutti gli oggetti correlati. AutoCAD Plant 3D è relativamente nuovo nella famiglia dei programmi AutoCAD. Rilasciato per la prima volta nel 2009, AutoCAD Plant 3D ha la capacità unica di creare elenchi di materiali e distinte che si aggiornano con l'evolversi del progetto. Questa funzione può aiutare gli architetti paesaggisti a calcolare il budget del progetto.

Vectorwork Landmark, sviluppato da Nemetscheck, rappresenta un mezzo di visualizzazione 3D delle informazioni spaziali. È costruito con il sistema BIM di AutoCAD e crea un proprio menu e pannello di strumenti, che possono contribuire ad aumentare la produttività. Vectorwork è anche compatibile con Mac, mentre AutoCAD non ha avuto uno standard industriale per Mac fino al 2012. L'unica funzione di AutoCAD che manca in Vectorwork è la modifica degli attributi dei blocchi.

Vue, un software specializzato in paesaggi 3D, permette di modellare in 3D paesaggi esistenti e non, con una visualizzazione altamente realistica, rendendoli sia come immagini fisse che come animazioni.

Un altro software 3D simile a Vue è Bryce di DAZ 3D. Bryce, rilasciato per la prima volta nel 1996, è probabilmente uno dei software per paesaggi 3D più conosciuti. Tuttavia, negli ultimi anni ha avuto difficoltà a causa di acquisizioni societarie. L'incertezza delle transizioni societarie ha dato al suo concorrente Vue il tempo necessario per superare il suo rivale per i paesaggi 3D. Bryce e Vue hanno molto in comune. Probabilmente condividono più funzioni di qualsiasi altra applicazione 3D. Le due differenze principali riguardano i prezzi e le funzionalità. Storicamente, Bryce era più costoso di quanto non lo sia attualmente. Il nuovo Bryce Pro è attualmente gratuito per gli utenti. E-On Software ha aumentato i prezzi di Vue, ma offre promozioni occasionali per ottenere il

software a prezzi scontati. Confrontando le versioni attuali di questi due software, Vue è in vantaggio in termini di funzionalità. Alcune di queste caratteristiche presentano miglioramenti molto significativi rispetto a ciò che Bryce può offrire, ma Bryce ha ancora dei vantaggi in termini di ergonomia e di interfaccia e anteprima della scena più belle. Vue ha migliorato in modo significativo l'anteprima della scena nelle nuove versioni, aggiungendo ad esempio linee anti-alias, ma non è ancora paragonabile a Bryce sotto questo aspetto.

SketchUp di Google è un altro strumento 3D comunemente utilizzato nell'architettura del paesaggio. Questo software 3D gratuito consente di creare, visualizzare e modificare rappresentazioni 3D in modo relativamente semplice e veloce. Per gli utenti più esperti è disponibile una versione professionale (SketchUp Pro). La versione gratuita ha capacità di visualizzazione 3D sufficienti per progetti su piccola scala. Una funzione efficace di SketchUp è che gli utenti non devono dipendere dal software di progettazione grafica tradizionale, molto più complicato (ad esempio, il CAD). Ha l'ulteriore vantaggio di essere strettamente collegato sia al software GIS, dal quale gli utenti esportano le posizioni delle modifiche all'uso del suolo, sia allo strumento Google Earth, che può essere utilizzato per mostrare le visualizzazioni finali. Google Earth spesso integra SketchUp come piattaforma di presentazione, presentando e scambiando informazioni geografiche. È facile da usare e può essere scaricato e utilizzato da chiunque. L'esportazione di file da SketchUp a Google Earth è facile perché i pulsanti sono standardizzati. Sebbene la visualizzazione di immagini 3D in Google Earth richieda molta capacità del computer, la disponibilità delle foto aeree, la grande scala su cui l'utente può presentare le informazioni e la georeferenziazione dei dati sono grandi vantaggi rispetto ai software 3D professionali (Maya, 3D Studio Max, ecc.), che richiedono molta RAM di elaborazione per i calcoli di grandi aree. Google Earth può essere utilizzato dal vivo durante una presentazione se è disponibile una connessione a Internet. In questo modo è possibile accedere alle informazioni e mostrarle immediatamente al pubblico (Tabella 1).

	Educational version	Initial release*	Platforms	Main applications	Animation	Rendering	Wireframe
3D Studio Max	One-year Free	1988	Win	Modeling, animation, lighting, rendering, video game creation, visual 3D effects, post-production video editing	Yes	Yes	Yes
AutoCAD Civil 3D	One-year Free	2004	Win	Basic 3D modeling	Yes	Basic	Yes
AutoCAD Map 3D	One-year Free	2005	Win	Basic 3D modeling	Yes	Basic	Yes
AutoCAD Plant 3D	One-year Free	2009	Win	Basic 3D modeling	Yes	Basic	N/A
ArcGIS	One-year Free	1999	Win	Modeling, geo-processing	Yes	Basic	No
Bryce 3D	Freeware	1996	Win, Max OS	Modeling, animation, lighting, rendering, visual 3D effects	Yes	Yes	Yes
Google SketchUp /Pro	Free	2000	Win, Max OS	Computer aided design modeling, animation, lighting, rendering, video game creation	Yes	Yes	Yes
Maya	One-year Free	2007	Win, Max OS, Linux	Visual 3D effects, post-production video editing	Yes	Yes	Yes
Rhinoceros 3D	\$975 for school license	1998	Win, Max OS	Modeling, computer aided design	Yes	Yes	Yes
Vectorwork	Free	1999	Win, Max OS	Computer aided design	Yes	Yes	Yes
Vue	\$149	2005	Win, Max OS	Landscape modeling, animation and rendering	Yes	Yes	N/A

Tabella 1. Un confronto tra i software 3D comunemente utilizzati nell'architettura del paesaggio