

UN AMBIENTE DI REALTÀ VIRTUALE PER L'INTERPRETAZIONE ARCHEOLOGICA ATTRAVERSO SISTEMI MULTI-UTENTE ON-LINE

1. PROBLEMATICHE DELLA RICERCA E DELLA COMUNICAZIONE ARCHEOLOGICA: ETEROGENEITÀ DEI DATI, TRASPARENZA DEI PROCESSI, CONDIVISIONE

La ricerca archeologica produce, sia nelle fasi di acquisizione che di post-elaborazione e di comunicazione, una quantità di dati spaziali molto rilevanti, disseminati in archivi differenti per tipologia e connotazione. Ne deriva che il processo di interpretazione e comunicazione risulta in parte compromesso, se non ostacolato, dalla multidisciplinarietà, dalla frammentazione e dalla frequente inaccessibilità di tutti i dati prodotti. La realtà virtuale rappresenta una straordinaria opportunità di interpretazione, simulazione e fruizione integrata di ontologie diverse di dati (sistemi multilayer con più informazioni campionate, relazionabili, misurabili, sovrapponibili, comparabili nello stesso spazio, GIS 2D e 3D, foto aeree e satellitari, dati telerilevati, modelli tridimensionali agganciati al paesaggio reale, immagini ad altissima risoluzione, librerie grafiche multidimensionali) (BENKO, ISHAK, FEINER 2004).

Nella maggior parte dei sistemi di realtà virtuale applicati ai beni culturali lo scenario tridimensionale, esplorabile in tempo reale, è chiuso e definitivo o modificabile in misura molto contenuta. A livello di ricerca archeologica ben poche applicazioni di realtà virtuale sono state fino ad oggi orientate all'uso della comunità scientifica e finalizzate ad esempio allo scambio dinamico o alla costruzione condivisa delle risorse e della conoscenza (FORTE, PIETRONI 2006).

A questo si lega il problema della "trasparenza" delle metodologie e dei processi. Fino ad oggi, la maggior parte delle applicazioni diffuse sia a livello di grande pubblico che in ambito scientifico propone ricostruzioni 3D in modo quasi del tutto "blindato" e non trasparente. Chi fruisce non ha alcuna possibilità di capire come quelle rappresentazioni siano state ottenute, attraverso quale processo interpretativo, quanto siano affidabili. È evidente che chi osserva i modelli risultanti può analizzarli criticamente ed esprimere una propria valutazione solo se conosce il processo, la metodologie e le fonti impiegate per elaborarli. Rendere trasparente un modello vuol dire quindi comunicare, condividere il modo con cui è avvenuto tale processo. Questo favorisce ovviamente sia il dibattito e il progresso nell'ambito scientifico che la valenza educativa e la ricaduta culturale del progetto (FORTE 2007).

La realtà virtuale quindi come strumento di analisi ed interpretazione scientifica è usato episodicamente proprio dalla comunità stessa che dispone

delle risorse e dei dati e che spesso supporta la realizzazione degli applicativi. Questa condizione distingue il settore umanistico-culturale da altri ambiti scientifici dove, al contrario, la realtà virtuale è base fondante della sperimentazione e della progettualità (si pensi ad esempio alla medicina, all'aeronautica, alla prototipazione industriale, al design).

La traduzione di un bene in bene informativo virtuale ricapitalizza il bene come puro oggetto fisico, lo dissemina, ne diffonde il messaggio e il contenuto. Il virtuale è in grado di "ricomporre" ciò che è scarsamente leggibile, di ricontestualizzare ciò che è frammentario, disperso, isolato o nascosto, di ripristinare i nessi tematici di un bene culturale, di moltiplicare e riassemblare nuove "geometrie" cognitive (ANTINUCCI 2004). Al mondo ci sono tuttora pochissimi spazi o ambienti dedicati a un apprendimento e ad una fruizione-interazione avanzata rispetto agli strumenti didattici cosiddetti lineari (libri, audioguide, cataloghi, pannelli, etc.).

2. IL PROGETTO "TECNOLOGIE INTEGRATE DI ROBOTICA E REALTÀ VIRTUALE IN ARCHEOLOGIA"

Partendo da queste premesse, abbiamo intrapreso, nell'ambito del progetto FIRB Tecnologie Integrate di robotica e realtà virtuale in archeologia, finanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica, una strada metodologica nuova, creando un sistema di realtà virtuale desktop (fruibile da PC) on line e in modalità multiutente che consenta ad una comunità scientifica (archeologi, architetti, topografi, storici dell'arte, restauratori, etc.) di dialogare, integrare e condividere dati archeologici multidimensionali, testare ipotesi interpretative e costruire esperienze didattiche.

Il progetto, realizzato in collaborazione con la Scuola S. Anna di Pisa e con il Dipartimento di Scienze Antiche dell'Università di Pisa, è focalizzato su tre siti archeologici: 1) la tomba tebana n. 14 nella necropoli di Dra Abu el-Naga a Gurna-Luxor (Egitto); 2) il tempio A del Medio Regno nell'antica città di Medinet Madi, nel Fayum (Egitto); 3) il paesaggio archeologico e l'antico insediamento di Khor Rori, in Oman. Questi tre siti presentano caratteristiche e problematiche di documentazione ed interpretazione molto diverse. La tomba tebana è un micro-intrasito, caratterizzato da una stratigrafia estremamente complessa; il tempio A di Medinet Madi è un contesto architettonico-monumentale abbastanza ben conservato. Entrambi si prestano quindi ad una visione monografica che permetta l'approfondimento micro-sistemico delle strutture-componenti. Di Khor Rori si è deciso di privilegiare gli studi ambientali e la connettività spaziale di tutto il sistema, piuttosto che la rappresentazione di dettaglio di specifiche strutture. Questa varietà di condizioni ha richiesto l'impiego di diverse tecnologie digitali nelle varie fasi di acquisizione ed elaborazione in grado di operare in maniera integrata

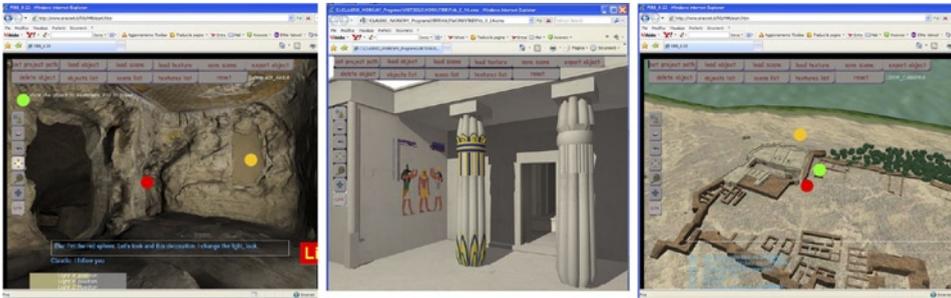


Fig. 1 – Ricostruzione 3D dei siti e fruizione all'interno dell'applicazione.

ma a scale differenti: lo scanner laser è stato usato per il rilievo della TT14; la fotogrammetria (computer vision e fotomodellazione), il GIS, i panorami 3D sono stati impiegati per la rappresentazione 3D di Khor Rori; il remote sensing e le tecniche di computer grafica sono servite per la restituzione 3D del tempio di Medinet Madi e per la sua ipotesi ricostruttiva. Comune a tutti i siti è stata inoltre la tradizionale attività di rilievo topografico con DGPS e stazione totale (Fig. 1).

La post-elaborazione dei modelli è stata finalizzata alla fruizione all'interno di un sistema VR collaborativo appositamente progettato per il Web dal CNR ITABC, con opportuni metodi di decimazione ed impiego di normal maps.

Ciò che qui interessa non è tanto esaminare nel dettaglio il lavoro di documentazione ed elaborazione 3D dei dati, quanto piuttosto descrivere un modello innovativo ed alternativo di integrazione, interpretazione e fruizione dell'informazione archeologica.

3. LA COMUNITÀ VIRTUALE ON LINE. STRUMENTI E INTERAZIONI

La parte più innovativa del progetto, per parte CNR ITABC, è rappresentata dal sistema di network VR. La multiutenza consiste nella possibilità da parte di più utenti contemporaneamente di interagire nello stesso spazio virtuale: ciascun utente ha un corpo tridimensionale grazie al quale risulta visibile agli altri utenti che condividono l'esperienza (SCHROEDER 1997). È dunque possibile osservarsi, emulare comportamenti, dialogare tramite *chat*, cooperare alla costruzione o alla modifica dello scenario, testare ipotesi interpretative, costruire collettivamente la conoscenza. L'“embodiment”, o incorporamento nello spazio 3D, rappresenta una nuova frontiera nell'evoluzione delle comunità virtuali, nei sistemi cognitivi e comunicativi: le comunità tridimensionali compiono un'esperienza di tipo immersivo, utilizzano il

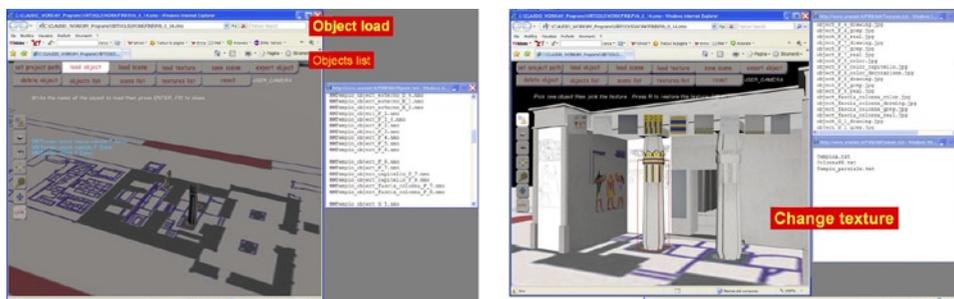


Fig. 2 – Esempi di strumenti ed operazioni di editing nella scena 3D.

principio dell'*enazione* per percepire e costruire informazione e conoscenza (VARELA, THOMPSON, ROSCH 1991; MELLET-D'HUART 2006).

L'ambiente VR non è dunque un output finale, che segue un lungo processo di studio e analisi che resta inaccessibile; è invece modificabile e personalizzabile e qualunque utente ha la possibilità di creare e modificare, salvare modelli e scene, metadati (Fig. 2). Se l'utente gode di pieni diritti è autorizzato ad accedere al repository dei dati sul server, per caricare la propria personale versione della scena 3D e condividerla con la comunità scientifica grazie allo spazio virtuale multiutente. Pertanto lo spazio 3D relativo a ciascun sito è aperto ad un processo di confronto e di studio continuamente in crescita e in divenire.

Le principali funzioni del software sono:

- Set project path;
- Load objects (formato .nmo);
- Load scene (formato .txt);
- Load texture;
- Save scene;
- Export object (formato .obj);
- Objects list; Textures list; Scenes list;
- Delete objects; Delete scene;
- Reset;
- Switch to other views/cameras;
- Select object-Hide/show object-Change texture of the object-Move object;
- Create and Move lights;
- Measure (line, perimeter);
- Create a link to a metadata (pagine html, filmati, audio commenti, testi, immagini...);
- Show all the objects with a link;
- Move avatar in the 3D space;
- Chat.



Fig. 3 – “Virtuoteca”, spazio immaginario personalizzabile per sessioni didattiche in multiutenza.

Per la parte di programmazione web è stato realizzato Virtools DEV 4.0 e il Multiuser Server Pack; da parte dell'utenza è sufficiente il Virtools 3D Life Player, scaricabile gratuitamente dal web.

4. CONCLUSIONI: POTENZIALITÀ E POSSIBILI IMPIEGHI

Pur se attualmente focalizzata sui tre siti del progetto FIRB, l'applicazione di realtà virtuale in multiutenza è aperta e consente di caricare e gestire qualunque modello 3D e qualunque metadato purché salvati e organizzati secondo le specifiche necessarie. Le risorse possono risiedere su qualunque server (è sufficiente impostare il path del progetto cioè la URL del server cui collegarsi) e possono essere state realizzate da qualunque autore. Questo strumento è dunque aperto a infiniti progetti. Si tratta di un progetto pilota ed alcuni aspetti potrebbero essere senz'altro migliorati, come ad esempio l'interfaccia di accesso ai contenuti.

Prevediamo fondamentalmente tre tipologie di utilizzo avanzato dell'ambiente condiviso:

1. Uso didattico;
2. Interpretazione e comunicazione scientifica fra esperti;
3. Strumento di progettazione, design, testing e pubblicazione di mappe concettuali e musei virtuali (Fig. 3).

EVA PIETRONI
ITABC - CNR – Roma

BIBLIOGRAFIA

<http://www.vhlab.itabc.cnr.it/FIRB/Release/Home.html>.

ANTINUCCI F. 2004, *Comunicare nel museo*, Roma-Bari, Laterza.

BATESON G. 1979, *Mind and Nature, a Necessary Unity*, New York, Bantam Books.

- BENKO H., ISHAK E.W., FEINER S. 2004, *Collaborative Mixed Reality Visualization of an Archaeological Excavation*, in *The International Symposium on Mixed and Augmented Reality ISMAR* (Arlington, November 2004), Washington DC, IEEE Computer Society, 132-140.
- FORTE M. (ed.) 2007, *La Villa di Livia, un percorso di ricerca di archeologia virtuale*, Roma, L'Erma di Bretschneider.
- FORTE M., PIETRONI E. 2006, *The Museum's mind: a cybermap for cultural exhibition*, *Proceedings VAST 2006*, in M. IOANNIDES, D. ARNOLD, F. NICOLUCCI, K. MANIA (eds.), *The Evolution of Information Communication Technology in Cultural Heritage*, Aire-La-Ville, Eurographics, 70-73.
- MATURANA H., VARELA. F. 1980, *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*, Boston Studies in the Philosophy of Science, 42, Dordrecht (Holland), D. Reidel Publishing Co.
- MELLET-D'HUART D. 2006, *A model of (en)action to approach embodiment: a cornerstone for the design of virtual environments for Learning*, in W. WIN, N. HEDLEY (eds.), «Journal of Virtual Reality, special issue on education», 10, 3-4, 253-269.
- SCHROEDER R. 1997, *Networked Worlds: Social Aspects of Multi-User Virtual Reality Technology*, Sociological Research Online, 2, 4.
- VARELA F., THOMPSON E., ROSCH E. 1991, *The Embodied Mind. Cognitive Science and Human Experience*, Cambridge, MIT Press.

ABSTRACT

The FIRB project, "Integrated Technologies of robotics and virtual environment in archaeology", gives us the opportunity to experiment and create a multi-user domain on the web aimed at a multidisciplinary scientific community. The state of the art in this field is still in a pioneering stage because there are very few multi-user domains for sharing and exchanging cultural and scientific contents in the field of virtual heritage. The multiuser virtual environment is conceived as an open laboratory: a place where it is possible to compare the construction and validation of interpretative processes, to investigate new relations among data in space and time.