

iGIS – IMMERSIVE GIS SYSTEM

1. IL “PROGETTO CALVATONE”

La grande quantità di dati che viene generata durante gli scavi archeologici per descrivere le caratteristiche spaziali, tematiche e temporali dei reperti richiede un ambiente appropriato per gestire efficacemente le informazioni. Il lavoro presentato costituisce un'applicazione sperimentale del sistema iGIS (Fig. 1, al centro e in basso) per la geo-visualizzazione di informazioni spazio-temporali e archeologiche, in cui l'aspetto 3D dello spazio è un prerequisito per affrontare anche lo scorrere del tempo, dal momento che gli strati 3D sono registrazioni di unità stratigrafiche e temporali (FORTE 2010). Lo scopo di iGIS è quello di visualizzare virtualmente le unità stratigrafiche rappresentate fotorealisticamente in 3D (BURSICH, PACE 2017), rendendole interattive grazie all'interconnessione dei modelli con dati richiamati da un database online, attraverso un'interfaccia appropriata per la manipolazione e la visualizzazione delle informazioni.

Questa sperimentazione è stata inserita a scopo di ricerca all'interno del “Progetto Calvatone”, un progetto d'indagine archeologica di un piccolo abitato romano in provincia di Cremona condotto dall'Università degli Studi di Milano. La fondazione del *vicus* di *Bedriacum* (Calvatone, CR) si inserisce nel quadro dell'occupazione romana del territorio a N del Po, che vede la fondazione della colonia latina di Cremona (218 a.C./190 a.C.), la creazione della via consolare *Postumia* da Genova a Aquileia (148 a.C.) e di alcuni centri minori di servizio, come la stessa *Bedriacum* (seconda metà del II sec. a.C.). La sua posizione sulla via *Postumia* e nei pressi del fiume Oglio, uno degli affluenti di sinistra del Po, ne determinerà l'importanza strategica e commerciale tra la fine dell'età repubblicana e l'età imperiale romana.

Negli anni '50 del Novecento comincia una nuova stagione di indagini a Calvatone-*Bedriacum* (MIRABELLA ROBERTI 1972), attraverso saggi esplorativi in località Costa di S. Andrea a pochi chilometri da Calvatone. In particolare le scoperte si accentrano in tre zone principali del sito: la cosiddetta “strada porticata” (1957), la “*domus* del Labirinto” (1959) e la “*domus* con cortile” (1961). Dopo alcuni anni di inattività, nel 1986 viene avviata una nuova fase di ricerca (“Progetto Calvatone”) e riprendono gli scavi sia all'interno dell'area di proprietà provinciale, a cura delle Università di Milano e di Pavia, sia all'esterno con dei saggi esplorativi effettuati dalla Soprintendenza Archeologica della Lombardia (PASSI PITCHER 1996; Fig. 1, in alto a sinistra).



Fig. 1 – “Progetto Calvatone”. Esempio di applicazione in ambiente iGIS.

Dal 1988, gli scavi hanno interessato i settori di maggiore importanza segnalati dalle ricerche degli anni 1957-1961, all'interno dell'area di proprietà provinciale. Sono ripresi gli scavi della “domus con cortile” (SENA CHIESA 1998), della “strada porticata” (SENA CHIESA *et al.* 1997) e della “domus del Labirinto” (GRASSI 2008, Fig. 1, in alto al centro). Nuovi settori sono stati esplorati dal 2005 ad oggi (GRASSI 2016): il c.d. “Quartiere degli Artigiani” (BACCHETTA 2009) e un'ulteriore estensione del quartiere residenziale (GRASSI, PALMIERI 2011).

2. L'ARCHIVIO DIGITALE E LA PIATTAFORMA iGIS

Per lo studio del “Quartiere degli Artigiani” è stato creato un archivio digitale MySQL in cui sono confluiti tutti i dati generati dalle attività di scavo, tra cui schede descrittive in formato testuale, rilievi CAD in formato PDF, fino a 15 foto per evidenza, modelli 3D (in formato PDF interattivo) e tutti i dati relativi ai reperti rinvenuti, comprensivi di dimensioni, colore, forma, confronti, etc. Il database online è stato creato a scopo di ricerca a partire da un archivio MS Access, trasformato in MySQL, per permettere ai membri dell'équipe di inserire i dati simultaneamente. Per rendere accessibile il database e per la gestione di moduli e dati è stata creata una applicazione web basata su Form Tools (<https://formtools.org/>). Nel database sono stati inseriti anche modelli 3D delle unità stratigrafiche ottenuti con tecniche di fotogrammetria tridimensionale compiuta con disparate tecniche, talvolta anche semi automatiche (Structure from Motion).

Tutti i dati raccolti hanno permesso lo studio e l'interpretazione delle varie fasi di vita del quartiere. Le metodologie utilizzate sono generalmente basate sulle informazioni relative all'esatta ubicazione delle strutture e dei manufatti, sul loro orientamento, sul tipo di suolo e sulle sue inclusioni e sulla

loro relazione con l'ambiente circostante. La traduzione di queste relazioni spaziali in termini archeologici e il loro collegamento con informazioni etno-storiche e altri paradigmi archeologici conducono all'interpretazione dei dati (HODDER, MARCINIAK 2015; cfr. anche DELL'UNTO *et al.* 2017), in quanto la sofisticazione delle pratiche di registrazione dei dati archeologici consente di verificare la natura spaziale della ricerca stessa.

Uno dei principali fenomeni studiati in uno scavo è la definizione delle fasi temporali dell'uso dello spazio da parte delle popolazioni passate e la specificazione dei loro limiti (in termini spaziali e culturali). Un archeologo dovrebbe avere il controllo di ogni fase dello scavo, nonché una visione paratattica di ogni struttura. Le informazioni descrittive e spaziali che vengono registrate durante lo scavo e la loro qualità, derivata dal processo di registrazione del dato, influiscono sulla loro interpretazione. In tal senso, se le operazioni di scavo vengono correttamente registrate sia bidimensionalmente che tridimensionalmente, possono essere reversibili e permettere all'archeologo di muoversi attraverso lo spazio e il tempo. Da questi presupposti è nato a scopo di ricerca iGIS, un ambiente 3D immersivo, scalabile e completamente personalizzabile, connesso al database MySQL, che incorpora dati 2D e 3D in una Realtà Virtuale (VR) navigabile anche con visori (per es. Oculus Rift: <https://www.oculus.com/>).

Per creare iGIS è stato scelto un motore 3D molto diffuso, Unreal Engine 4 (<https://www.unrealengine.com/>). Il programma permette la creazione di mondi virtuali interamente interattivi, immersivi e personalizzabili. L'applicativo permette di ricreare virtualmente lo scavo archeologico adottando scansioni fotogrammetriche di ogni evidenza. I modelli 3D, opportunamente importati e scalati, vengono resi interattivi da poche linee di codice e connessi al database online MySQL, permettendo all'utente la consultazione della documentazione 2D congiuntamente all'osservazione virtuale delle scansioni 3D delle evidenze archeologiche.

Il caso di studio riportato (Fig. 1) concerne la scansione della canaletta con copertura ES 9588. La scansione 3D, se "toccata" virtualmente, permette di essere interrogata e di fornire tutti i dati ad essa connessi. Nella maschera che appare si possono visualizzare le foto di scavo, i rilievi delle unità stratigrafiche e la maschera di inserimento dati per la consultazione delle schede di reperti rinvenuti all'interno dell'unità.

L'approccio attuale, ancora in fase di sviluppo, intende facilitare una migliore gestione dei dati del contesto e, con l'aiuto della visualizzazione, fornire utili spunti durante il processo di interpretazione degli scavi.

DANIELE BURSICH

Dipartimento di Beni Culturali e Ambientali
Università degli Studi di Milano
daniele.bursich@unimi.it

BIBLIOGRAFIA

- BACCHETTA A. 2009, *Scavi e ricerche a Calvatone romana: il "Quartiere degli Artigiani" (scavi 2005-2007)*, «LANX», 2, 169-183.
- BURSICH D., PACE A. 2017, *Ripensando il "metodo Beazley". Ceramica attica e fotomodellazione 3D: il caso del Painter of Syracuse 19861*, «Archeologia e Calcolatori», 28.1, 73-91.
- DELL'UNTO N., LANDESCI G., APEL J., POGGI G. 2017, *4D recording at the trowel's edge: Using three-dimensional simulation platforms to support field interpretation*, «Journal of Archaeological Science: Reports», 12, 632-645.
- FORTE M. 2010, *Introduction to Cyber-Archaeology*, BAR International Series 2177, Oxford, Archaeopress.
- GRASSI M.T. (ed.) 2008, *Calvatone-Bedriacum. I nuovi scavi nell'area della Domus del Labirinto (2001-2006)*, Milano (DVD).
- GRASSI M.T. (ed.) 2013, *Calvatone-Bedriacum. I nuovi scavi nell'area della Domus del Labirinto (2001-2006)*, 24/3, Mantova, Postumia.
- GRASSI M.T. 2016, *Calvatone 2005-2014: le novità dell'ultimo decennio di scavi nel vicus padano di Bedriacum*, in S. LUSUARDI SIENA, C. PERASSI, F. SACCHI, M. SANNAZARO (eds.), *Archeologia classica e post-classica tra Italia e Mediterraneo. Scritti in ricordo di Maria Pia Rossignani*, Milano, VP-Vita e Pensiero, 183-188.
- GRASSI M.T., PALMIERI L. 2011, *Calvatone (CR). Località Costa di S. Andrea, area di proprietà provinciale. Vicus di età romana: l'area della Domus del Kantharos*, «Notiziario della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia 2008-2009», 114-120.
- HODDER I., MARCINIAK A. 2015, *Assembling Çatalhöyük*, Themes in Contemporary Archaeology 1, London, Routledge.
- MIRABELLA ROBERTI M. 1972, *Scavi a Bedriacum*, in *Archeologia e storia nella Lombardia padana. Bedriacum nel XIX centenario delle battaglie. Atti del Convegno (Villa Monastero di Varenna, Lago di Como 1969)*, Como, Pietro Cairoli, 103-122.
- PASSI PITCHER L. (ed.) 1996, *Bedriacum. Ricerche archeologiche a Calvatone*, Milano, Arbor Sapientiae.
- SENA CHIESA G. 1998, *Calvatone-Bedriacum: un vicus commerciale lungo la via Postumia*, in G. SENNA CHIESA, E.A. ARSLAN (eds.), *Optima Via. Postumia: storia e archeologia di una grande strada romana alle radici dell'Europa*, Atti del Convegno Internazionale di Studi (Cremona 1996), Cremona, Electa, 345-366.
- SENA CHIESA G., MASSEROLI S., MEDICI T., VOLONTÉ M. (eds.) 1997, *Calvatone romana. Un pozzo e il suo contesto. Saggio nella zona nord dell'area di proprietà provinciale*, Quaderni di Acme 29.

ABSTRACT

From the nineteenth century on, archaeological research has been conducted into the vicus of Bedriacum (2nd cent. BC-5th cent. AD), a minor centre in the territory of the Latin colony of Cremona near the modern town of Calvatone (CR). Different strategies and methods were used: iGIS was conceived and developed to become an immersive, scalable and fully customizable 3D-VR system that integrates 2D data and 3D models, ranging from MySQL online databases to Virtual Reality.