

VISU. Il sistema informativo integrato sulle trasformazioni urbane di Venezia

di Alessandra Ferrighi

Studiare e comprendere i fenomeni legati alle trasformazioni delle città significa mettere in relazione dati di diversa natura. Organizzare le diverse fonti in database nasce dalla necessità di creare nuove relazioni e intrecci tra le stesse. Visualizzare con il GIS la cartografia storica consente di leggere le trasformazioni nello spazio e nel tempo grazie alla georeferenziazione, comparazione e successivo editing delle modifiche occorse. Per mettere a sistema queste esigenze è stato creato VISU, il sistema informativo sviluppato per studiare le dinamiche delle trasformazioni di Venezia e della sua Laguna.



La città di Venezia dalle Fotografie aeree. Crediti: Università Iuav di Venezia - Archivio Progetti, Fondo Egle Renata Trincolato, 2.Attività scientifica/5/048, n. 052151.

Nell'era digitale gli storici dell'architettura e della città stanno abbracciando l'informatica come strumento per fare ricerca. Le nuove tecnologie offrono più

efficaci strumenti di indagine e di interpretazione, di sintesi e di comunicazione, dei più tradizionali metodi di studio. Tra le tecnologie disponibili quelle più adatte a studiare i fenomeni urbani ci sono i GIS per le analisi spazio-temporali, i modelli 3D e gli strumenti multimediali per la diffusione dei risultati. Lo studio della città nasce dall'interpretazione delle fonti documentarie e dalle relazioni che si ottengono intrecciando più fenomeni. Raccogliere in una banca dati alfanumerica le informazioni contenute nei documenti, in modo strutturato e relazionale, consente allo studioso di riordinarle, di valorizzarle attraverso la produzione di carte tematiche, comunicando in modo più efficace gli esiti delle proprie ricerche.

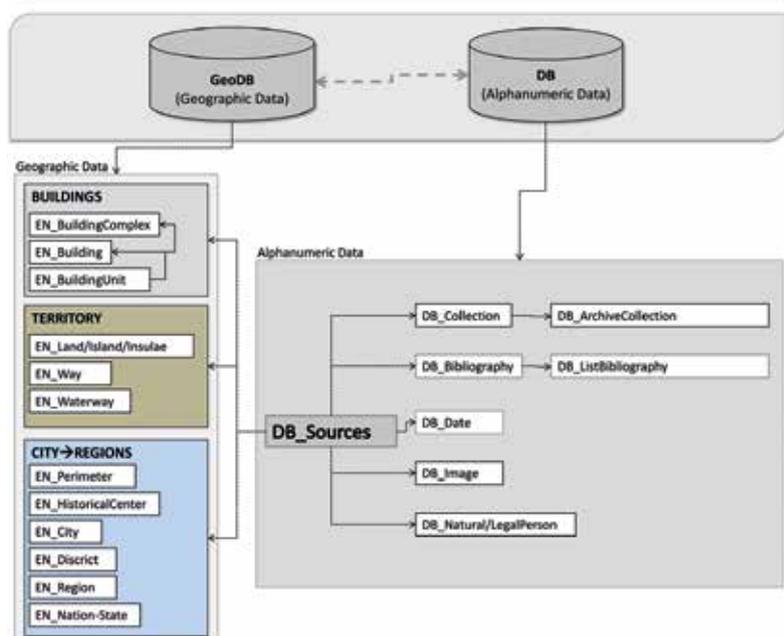


Fig. 1 - Schema relazionale del sistema VISU (Ferrighi).

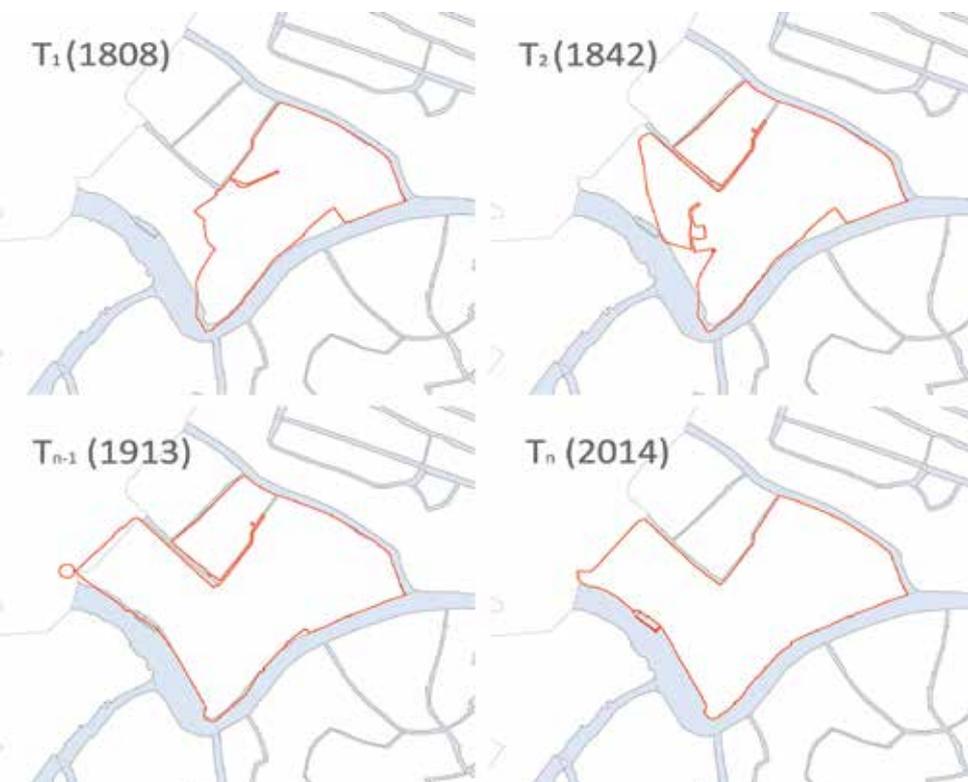


Fig. 2 – Alcune fasi legate alle trasformazioni dell'isola di S. Lucia, contrassegnata dal perimetro rosso, dopo la realizzazione della stazione ferroviaria.

Per mettere in connessione i dati provenienti dalle fonti documentarie ai luoghi o agli edifici della città, legandoli alle trasformazioni urbane, già da qualche tempo il gruppo di ricerca Visualizing Venice (VV) sta lavorando alla creazione di un sistema informativo (Ferrighi, 2014). La ricerca VV si è sviluppata nell'arco degli ultimi anni e ha visto la partecipazione di tre università (Duke University, NC-USA; Università Iuav di Venezia e Università degli Studi di Padova) e di numerosi giovani ricercatori, afferenti alle stesse, che hanno dapprima strutturato le banche dati in versioni β fino a raggiungere la validazione del sistema informativo integrato VISU.

Durante il primo anno, in fase sperimentale, è stata creata una banca dati (DB^{T1}) con Access di Microsoft, in back-end e front-end, senza alcun collegamento ai dati geografici, ridisegnati con Autocad per le principali fasi storiche. Successivamente è stato adottato FileMaker Pro e FileMaker Server, perché in uso allo Iuav, sempre per la banca dati (DB^{T2}), facendo migrare i

precedenti record provenienti da Access e implementandone di nuovi, relativi a nuove aree studio (definite Cantieri). I dati geografici sono stati lavorati con ArcMap 10.1, in versione demo, senza alcun collegamento al DB^{T2} per problemi di versioni dei software che non dialogavano con l'ODBC, se non in locale.

Il sistema informativo integrato VISU, oggetto del presente lavoro, rappresenta un punto d'arrivo dopo le sperimentazioni dei primi anni di ricerca. La creazione di VISU sta consentendo ai ricercatori di implementare le fonti documentarie online, di condividerle al gruppo di ricerca, di collegare le stesse fonti agli oggetti geografici, grazie all'integrazione nel sistema dei due ambienti di lavoro, il DB SQL Server tramite la connessione al GeoDB.

Il dati del sistema VISU

La strutturazione e l'organizzazione dei dati provenienti dalla ricerca documentaria e archivistica ha comportato una prima analisi funzionale delle possibili relazioni tra questi, articolandoli intorno a due tipologie di dati: da un lato i dati alfanumerici derivanti dalle fonti e dall'altra i dati geografici dei luoghi da indagare. In ciascuna basi di dati, sia alfanumerica (Entity DB) che geografica (Entity GeoDB), le tabelle sono costituite da campi che individuano le categorie di informazioni contenute nelle fonti. Ogni tabella è messa in relazione con altre, legando le informazioni in rapporti univoci (Figura 1).

Le due componenti (DB e GeoDB), integrate attraverso un unico sistema, sono risultate necessarie perché con la prima si raccolgono dati documentari sulle trasformazioni, come ad esempio quando è stata realizzata una strada, aperto un canale o sopraelevato un edificio; con la seconda si visualizzano le trasformazioni andandole a editare modificando gli shape file e gli attributi relativi. Grazie all'intreccio delle informazioni e al lavoro continuo tra l'implementazione del DB e l'editing nel GeoDB si

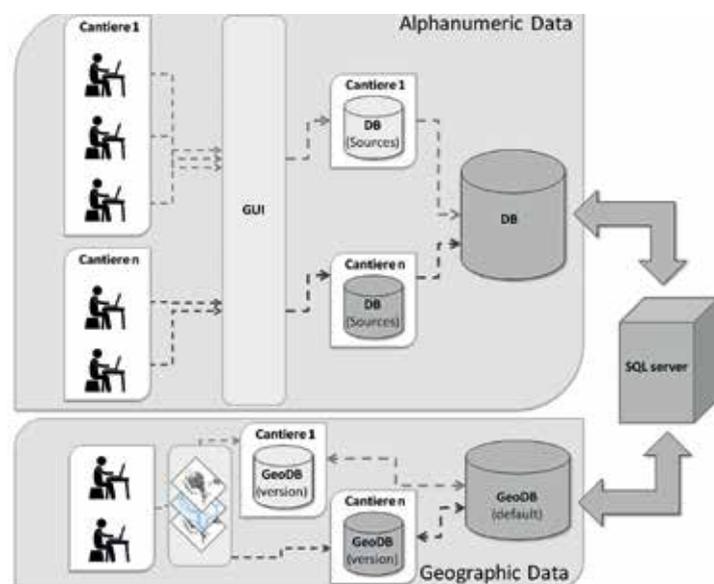


Fig. 3 – Schema del flusso delle attività nel sistema VISU (Ferrighi).

ottengono le mappe tematiche sulle trasformazioni (Figura 2) e nello stesso tempo le relazioni tra fonti documentarie e luoghi delle trasformazioni.

Le fonti documentarie e la banca dati alfanumerica (DB)

Il sistema è stato pensato per raccogliere dati, come detto, dalle fonti documentarie, utili allo studio delle trasformazioni, divise in due macro categorie: primarie quando fanno riferimento a documenti contemporanei o prossimi agli eventi in esso contenuti; secondarie quando il rapporto con le fonti è mediato dall'interpretazione di un terzo. A loro volta le fonti raccolte sono testuali o iconografiche, cioè possono essere descrittive attraverso l'uso della parola o l'uso dell'immagine.

Il *focus* della raccolta dei dati origina nella tabella principale DB_Sources (Figura 1): in essa sono contenute le informazioni più rilevanti rispetto a un evento descritto nel documento che andrà a costituire un record nel DB. I contenuti del documento vengono frammentati e collocati nei rispettivi campi: dall'autore del documento, al soggetto, alle trasformazioni descritte. Alla tabella principale sono collegate altre tabelle secondarie che danno conto della collocazione archivistica (DB_Collection) o bibliografica della fonte (DB_Bibliography); della datazione rispetto a criteri di date certe o presunte. Oltre a queste sono state create altre tabelle alfanumeriche secondarie, come quella relativa alle persone, sia naturali che giuridiche (DB_Natural/LegalPersons), per le persone o gli enti che vengono citati nella fonte, in modo tale da creare un'anagrafe e poter mettere in relazione gli eventi con gli attori. In particolare, per evitare ridondanze di dati o errori d'imple-

mentazione, sia per la collocazione archivistica che per la scheda bibliografica, sono state create 1) una tabella solo per gli archivi, ovvero una tabella contenente le informazioni legate a quell'archivio, alla sede, all'acronimo, ecc.; 2) una tabella solo per le informazioni bibliografiche, rispetto a un criterio di catalogazione che seguisse standard catalografici bibliografici. In questo modo, nel dover collocare la fonte rispetto a un archivio, si deve scegliere nell'elenco degli archivi, se già esistente, oppure compilare la scheda seguendo i criteri prestabiliti. Lo stesso vale per il collegamento alla fonte bibliografica. Per evitare di inserire più volte lo stesso libro si è preferito predisporre una tabella solo per tali fonti e avere la possibilità di selezionarne una da un elenco bibliografico predisposto *ad hoc*. Mentre per la datazione della fonte, certa o presunta come già accennato, è stata costruita una tabella che ha consentito di tracciare il dato attraverso il formato giorno/mese/anno o il formato secolo e frazione di secolo specificando se la datazione è certa (ovvero dichiarata nella fonte), presunta (quando non si ha alcuna certezza), o dedotta (da relazioni con altri documenti in relazione cronologica).

La banca dati geografica (GeoDB)

La banca dati geografica è stata costruita partendo da dati esistenti, ricavati dalle carte tecniche comunali o regionali. Dalla cartografia attuale sono stati individuati e selezionati solo gli strati relativi agli edifici, alle unità di volume, alle strade, ai corsi d'acqua, a canali e isole nel caso specifico lagunare, ovvero sono stati scelti tutti quegli strati attraverso i quali si sono potute tracciare le modifiche geografiche e localizzare le informazioni

provenienti dal DB alfanumerico (Figura 1).

Gli strati possono contenere oggetti puntuali, lineari o poligonali, e questo dipende dalla scala di osservazione. Una città può essere rappresentata da un punto se osservata alla scala territoriale, oppure da una moltitudine di layers corrispondenti agli strati che la connotano, dal perimetro dell'area del municipio, alle strade che la attraversano, ecc. Con i layers, opportunamente selezionati, si è costruito il GeoDB contenente le entità geografiche. Il GeoDB ha come caratteristica principale l'aggiunta di due attributi relativi alla datazione, *start* ed *end*, pensati *ad hoc* rispetto ai dati d'origine. Questi due nuovi attributi aggiungono la quarta dimensione al GeoDB, ovvero la dimensione temporale che traccia, layers su layers e oggetto su oggetto le trasformazioni, datandole con le informazioni che derivano dalle fonti documentarie. Questa particolare caratteristica del GeoDB lo ha distinto da tutte le altre banche dati geografiche: aggiungere la dimensione temporale significa visualizzare, tramite lo strumento della timeline, le trasformazioni nel tempo, come meglio si descriverà più avanti.

Il sistema integrato

La necessità di integrare le tecnologie Esri con il DB, la banca dati alfanumerica, è derivata dall'esigenza di mettere in relazione le fonti, testuali e iconografiche, ai luoghi della città e agli edifici trasformati, così come già detto. Il DB e il GeoDB hanno potuto dialogare attraverso le componenti di ArcGis Server, utilizzando come chiavi di ricerca e selezione alcuni degli attributi presenti nel GeoDB, come la datazione e il nome del Cantiere. La complessità dei dati e delle relazioni derivanti dalle

fonti documentarie ha spinto verso un'applicazione web con dati residenti in una banca dati relazionale SQL Server. La struttura dei dati così organizzata ha consentito di mettere in relazione le entità del DB e quelle del GeoDB. Durante il processo si è trattato di compiere continui passaggi da una banca dati all'altra, come quando una fonte documentata un evento - ad esempio, un edificio viene ampliato con la costruzione di un portico su strada - si devono compilare i record relativi a quell'evento nel DB e andare a modificare in pianta gli shape coinvolti nel GeoDB, relativi a quell'edificio e alle unità di volume interessate, ma anche gli altri layers geograficamente contigui, come gli spazi aperti, le strade, ecc., collegando tutti i dati (Figura 3). Le tecnologie Esri sono state utilizzate in VV per lo studio delle trasformazioni urbane attraverso 1) la creazione dei GeoDB da ArcCatalog, 2) la georeferenziazione della cartografia storica con ArMap insieme 3) all'editing per disegnare le modifiche da apportare ai luoghi fisici trasformati nel tempo, 4) la visualizzazione dei tematismi e, infine, 5) la modellazione 3D, generata da ArcScene, e rimodellata con software dedicati al disegno 3D e alla renderizzazione. Lo strumento Georeferencing di ArcMap è stato utilizzato in via preliminare per studiare le trasformazioni nel tempo grazie all'interpretazione derivante dalla georeferenziazione della cartografia storica. Questa è stata indagata per confronto allo stato attuale, andando a ritroso nel tempo, ridisegnando con lo strumento di Editing ogni singolo cambiamento spaziale e contestualmente segnalando negli attributi temporali l'inizio e la fine delle azioni legate alle trasformazioni.

L'implementazione del sistema VISU

Il modello dei dati (sia alfanumerico DB che geografico GeoDB), l'analisi funzionale di questo, il diagramma delle tabelle con le relazioni e i relativi attributi sono stati gestiti con Microsoft Visio. In seguito si è proceduto parallelamente lavorando sia sul piano del DB che su quello del GeoDB: da un lato

progettando le GUI dall'altro organizzando il GeoDB di Default e le viste.

Per il DB sono stati decisi i privilegi di accesso degli utenti creando tre diverse tipologie e alcune regole condivise dal gruppo di ricerca. Tre le categorie: 1) Admin - l'amministratore del sistema con tutti i privilegi, dall'abilitare nuovi utenti, predisporre le schede Cantiere, al

The screenshot shows a web application for editing source data. The main section is 'Edit Source', which includes a map thumbnail and various input fields for metadata such as TYPE, FORMAT, LANGUAGE, CREATOR/AUTHOR, CREATOR ROLE, TITLE, SUBJECT, and TRANSCRIPTION. Below this are sections for 'COLLECTION' (with fields for FULL NAME, ACRONYM, FOND, ID, SERIE, NUMBER) and 'BIBLIOGRAPHY' (with a table listing titles, authors, and years). There is also a 'PEOPLE' section with a search field and a 'GEO LAYER' section with a table showing layers, dates, and spatial data. A 'SAVE' button is located at the bottom of the page.

Fig. 4 – Maschera per l'inserimento delle risorse documentarie.

verificare i contenuti di ciascuna scheda creata dai singoli ricercatori; 2) User – compilatori delle schede che possono scrivere e modificare i loro record, vedere quelle degli altri ricercatori del Cantiere, ma non modificarle (al fine di rendere responsabile ciascun ricercatore della propria implementazione); 3) Guest – il ricercatore che può vedere i dati di Cantiere in Cantiere, ma che non può modificare nulla. Nell'organizzare le banche dati si è scelto di continuare a lavorare per aree studio (Cantieri) e di filtrare l'inserimento e la visualizzazione dei dati attraverso questo criterio. Per cui ogni ricercatore può avere il controllo solo su i dati relativi al suo progetto di ricerca. Terminata questa fase preliminare si è sviluppata l'interfaccia utente (GUI). I componenti sono stati limitati a quelli necessari per la navigazione e all'implementazione dei dati, gli eventi sono stati invece predisposti in relazione alle azioni che ciascun utente poteva compiere e alle azioni che collegavano, attraverso le viste, i dati del DB con quelli del GeoDB, per consentire l'estrazione solo delle informazioni da collegare al record. Ogni maschera corrisponde a una tabella del modello dei dati alfanumerici. La maschera per l'inserimento delle risorse documentarie (Sources) è quella più complessa, sia perché ha molti campi, sia perché è collegata con tutte le altre tabelle in relazioni del tipo uno-a uno o uno-a molti (Figura 4). Nella compilazione, solo per alcuni campi si è offerta la possibilità dell'auto-completamento del testo al fine di evitare al data-entry di riscrivere sempre la stessa cosa o di scriverla in modi diversi. Alcuni campi sono stati resi obbligatori per la creazione del record, come il tipo di fonte, se testuale o iconografica, e il titolo

della fonte. Mentre altri campi, come la datazione, sono stati necessari alla creazione del filtro per il collegamento alla banca dati geografica. Ovvero, si possono collegare record a un oggetto solo se nella tabella delle viste, create dal GeoDB di default, sono stati compilati gli attributi del Cantiere con la stessa stringa di testo che identifica il Cantiere nel DB. Ad esempio, se alcuni edifici appartengono al Cantiere "ScuoleGrandi", tutti gli edifici di quella tipologia avranno compilato l'attributo cantiere con la stringa "ScuoleGrandi".

Da questa maschera possono essere collegati record di altre tabelle (Collection e Bibliography), qualora già presenti, oppure aprire la relativa maschera d'implementazione e aggiungere nuovi record e poi attribuirli alla scheda della risorsa documentaria. A questi vanno aggiunti anche i dati della tabella People (relazione uno-a molti) che consentono di collegare la persona (sia fisica che legale) citata nel documento, garantendo la compilazione dell'anagrafica delle persone. Per cui, è possibile vedere in quali documenti è citato un personaggio determinandone il ruolo, ad esempio in qualità di proprietario di bene o in qualità di decisore di una trasformazione legata a quel bene. Contestualmente sono state tracciate le trasformazioni urbane nelle aree di ciascun cantiere. Il GeoDB di default è stato 'versionato', ovvero sono state create tante versioni quanti sono i ricercatori che studiano quelle aree urbane, e, tramite un processo ormai sperimentato e validato dal gruppo di ricerca, si è proceduto all'editing delle trasformazioni (Ferrighi 2013, Ferrighi 2014, Ferrighi 2015). Ogni oggetto geografico è stato ridisegnato sulla base della georeferenziazione della cartografia

storica, sull'interpretazione del dato che ne risulta, e successivamente compilata la tabella con i relativi attributi temporali.

Questa procedura ha consentito la relazione delle fonti storiche con gli oggetti geografici, quali edifici o spazi pubblici, ad esempio. Spazio e tempo sono uniti in una nuova relazione attraverso le fonti documentarie che danno testimonianza degli eventi che appartennero alla storia di quei luoghi.

Conclusioni

Le aree individuate all'interno della città (Cantieri) sono legate a filoni di ricerca del gruppo VV, queste hanno prodotto 'a macchia di leopardo' gli studi sulle trasformazioni della città di Venezia e della sua Laguna. Il sistema VISU è stato implementato con i dati legati a queste aree, ma è da considerarsi aperto tant'è che nel GeoDB sono state inserite aree geografiche molto più ampie del confine amministrativo di Venezia, come la città di Padova, altre del Veneto e del Friuli perché collegate a una ricerca sulla storia degli Ebrei durante il dominio della Serenissima (nel 2016 si celebreranno i 500 anni dall'istituzione del primo ghetto in Italia). La versatilità del sistema consente, infatti, di implementare qualsiasi dato documentario purché lo si possa collegare ad oggetti geografici. Questi vanno cercati nelle forme di shape file e integrati nel GeoDB esistente, dopo che le relative tabelle sono state rese consistenti alle altre di analoga natura. La fase successiva prevederà dei test con ArcGis online per la visualizzazione delle fonti archivistiche tramite la cartografia digitale. Il tentativo sarà quello di utilizzare il web-GIS per interrogare la banca dati e fare altre e nuove considerazioni sulla den-

sità dei documenti in alcuni momenti storici piuttosto che in alcuni luoghi della città; oppure consentirà di vedere dove hanno operato alcune Magistrature o maestranze in città, creando tematismi *ad hoc*.

Ringraziamenti

La presente ricerca è stata possibile grazie al finanziamento della Regione del Veneto. La Giunta Regionale con Delibera n. 1083 del 28 giugno 2013 ha finanziato il progetto "VISU - Visualizzare lo spazio urbano" presentato in data 29 aprile 2013 (prot. n. 179208) dalla prof. Donatella Calabi dell'Università Iuav di Venezia (<http://bur.regione.veneto.it/BurvServices/Pubblica/DettaglioDgr.aspx?id=252883>). Il laboratorio VISU, costituitosi grazie allo stesso finanziamento, è formato da assegnisti di ricerca (Chiara Di Stefano, Cristiano Guarneri, Elisa Bastianello, Gianmario Guidarelli, Ludovica Galeazzo, Martina Massaro) che hanno collaborato alla validazione

del Sistema VISU, i cui responsabili scientifici sono i professori Donatella Calabi, Francesca Castellani, Francesco Guerra e Guido Zucconi. Il coordinamento del gruppo è stato affidato ad Alessandra Ferrighi. Il Sistema VISU è stato sviluppato dalla società Fine Tuning Consulenza Integrata srl (www.finetuning.it) con il supporto di Pmax Soluzioni Informatiche di Paolo Massussi (Roma) per la parte di sviluppo legata ad ArcGis. Il Server e lo spazio Server sono stati messi a disposizione da Cinca per lo Iuav. Francesco Contò e Mauro Calderan del Sistema dei Laboratori dello Iuav hanno seguito la parte relativa alle licenze Esri e al server. Il Sistema VISU è parte integrante della ricerca internazionale Visualizing Venice (visualizingvenice.org) istituita tra la Duke University (NC-USA), l'Università degli Studi di Padova e l'Università Iuav di Venezia.

BIBLIOGRAFIA

- Ferrighi, A. (2012). Visualizing Venice. New technologies for urban history, *Giornale Iuav*, 123.
- Ferrighi, A. (2013). *Visualizing Venice: A Series of Case Studies and a Museum on the Arsenal's virtual history*. In Calabi, D. (Ed), *Built City, designed City, Virtual City. The Museum of the City*. Rome, IT: CROMA, Roma Tre.
- Ferrighi, A. (2013). Un HGIS per lo studio delle trasformazioni urbane: Venezia come caso studio. 14^a Conferenza italiana Utenti Esri, Roma, http://www.esriitalia.it/test/images/Atti_14aConferenzaLavori/Alessandra_Ferrighi.pdf.
- Ferrighi, A. (2013). *Città, Spazio e Tempo. L'applicazione di un HGIS per la storia urbana*. In Cerasoli, M. (Ed), *Città e territorio virtuale*, Libro degli abstract, Roma, IT: Università degli Studi di Roma Tre.
- Ferrighi, A. (2014). *La storia della città attraverso le ICT*. In Tamborrino, R. and Zucconi, G. (Ed), *Lo spazio narrabile. Scritti di storia della città in onore di Donatella Calabi*. Macerata, IT: Quodlibet Studio.
- Galeazzo, L. and Pedron, M. (2014). *Dinamiche di trasformazione urbana: l'insula dell'Accademia a Venezia tra ricostruzione storica e percezione visiva*. In Buccaro, A. and De Seta, C., *Città mediterranee in trasformazione. Identità e immagine del paesaggio urbano tra Sette e Novecento*. Napoli, IT: Edizione Scientifiche Italiane.
- Ferrighi, A. (2015). *Cities Over Space and Time: Historical GIS for Urban History*. In Brusaporci, S. (Ed), *Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation*. Hershey, USA: IGI Global.
- Ferrighi, A. (2015). *Urban history through new technologies. Visualizing Venice, a pilot project*. In Tamborrino, R., *Digital Urban History. Telling the History of the City at the age of the ICT Revolution*. Roma, IT: CROMA, Roma Tre.

PAROLE CHIAVE

STORIA URBANA; VENEZIA; SISTEMA INFORMATIVO

ABSTRACT

Studying and understanding the phenomena connected with the transformations of a city means correlating widely different data. Organising the sources into databases is a way to address the need to create new relationships and interconnections between them. Visualising historic cartography with GIS makes it possible to read the transformations in time and space, thanks to the georeferencing, comparison and subsequent editing of the changes that have occurred. VISU, the information system used to study the dynamics of the transformations of Venice and its Lagoon, was developed to address these needs. VISU was perfected using several technologies, including the alphanumeric database created with DB SQL Server, and the geographic one created with ArcGIS Desktop. In fact there are two integrated platforms: the browser, where the sources are accessed and linked to the geographical objects; the GIS, in the version created by the Default GeoDB, where the transformations are edited and the time attributes of the shapes are compiled, to be used as filters to load the DB Geolayer tables. This system makes it possible to link geographical data (shapefile of a building) with data (texts and images associated with said building), which are in turn linked to the bibliographical or archival sources.

AUTORE

ALESSANDRA FERRIGHI
FERRIGHI@IUAV.IT
UNIVERSITÀ IUAV DI VENEZIA



FLYBIT®
THE FUTURE IS NOW

STABILITY, PRECISION AND DURABILITY
IN YOUR HANDS. THE FLYTOP TOP RANGE

FLYTOP®
THE FUTURE IS NOW

Via Giulio Pittarelli, 169 00168 Roma www.flytop.it | Info@flytop.it