

## Rappresentazione cartografica e condivisione di dati storici in ambiente GIS

Daniela Carrion (\*), Federica Migliaccio (\*),  
Guido Minini (\*), Cynthia Zambrano (\*\*)

(\*) DICA, Politecnico di Milano, Piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano, Italy  
daniela.carrion@polimi.it, federica.migliaccio@polimi.it, guido.minini@mail.polimi.it,  
(\*\*) posta@cynthiazambrano.com

### Riassunto

Il presente articolo nasce come proseguimento del lavoro presentato lo scorso anno alla conferenza ASITA 2012 (Carrion et al., 2012), nell'ambito del progetto PRIN 2009 denominato "Organizzazione del territorio, occupazione del suolo e percezione dello spazio nel Mezzogiorno medievale (secoli XIII-XV). Sistemi informativi per una nuova cartografia storica". Si tratta di un progetto interdisciplinare in cui le tecnologie della Geomatica sono messe a disposizione della ricerca storica, in particolare per quanto riguarda l'analisi, la rappresentazione cartografica e la condivisione di dati georeferenziati raccolti da fonti storiche. L'approccio seguito per la progettazione del sistema informativo rispetta le prescrizioni ANSI-SPARC 1975.

Il database originale, contenente dati provenienti dal *Quaternus Declaracionum* del XV secolo, è stato integrato con dati raccolti da altre fonti, quali il *Liber Focorum* e il *Liber Decimae*; i nuovi dati hanno richiesto una ristrutturazione del modello concettuale, con la definizione di ulteriori entità e relazioni. Durante le varie fasi del progetto, man mano che il sistema viene sviluppato e proposto ai ricercatori di Storia, è possibile adattare il modello del database alle esigenze che emergono dalla discussione dei vari aspetti della modellazione e dell'implementazione dei dati.

Un secondo elemento di novità è dato dalla realizzazione di un prototipo di WebGIS (Zambrano, 2013), che ha lo scopo di fornire uno strumento con cui sia possibile consultare in remoto il Database e le relative rappresentazioni cartografiche, da parte di un elevato numero di utenti e senza la necessità di installare programmi GIS in locale. Il prototipo è stato interamente realizzato con tecnologie *Open Source*; le funzionalità principali sono quelle fornite da QGIS Web Client, alle quali ne sono state affiancate altre, implementate *ad hoc* sulla base delle indicazioni fornite dagli Storici.

Il risultato di questo lavoro è rappresentato da un sistema informativo che permette agli Storici di visualizzare i dati in un contesto spaziale e di condividerli tra diversi gruppi di ricerca. Sono previsti ulteriori sviluppi futuri con l'integrazione dei dati provenienti da altre fonti.

### Abstract

In this paper the continuation of the work presented at the ASITA 2012 Conference is described (Carrion et al., 2012), which is in the frame of the PRIN 2009 project "Organization of the territory, land occupation and the perception of space in medieval Southern Italy (XIII-XV centuries). Information Systems for a new historical cartography". This is an interdisciplinary project in which Geomatics technologies are made available for the historic research, in particular for the analysis, cartographic representation and sharing of geo-referenced data collected from historical sources. The approach followed for the design of the Information System comply with the ANSI-SPARC 1975 requirements.

The original database, including data from the *Quaternus Declaracionum* (XV century), has been integrated with data collected from other sources, as the *Liber Focorum* and the *Liber Decimae*; the new data required a restructuring of the conceptual model, also introducing further entities and relationships.

During the phases of the project, while the system was being developed and proposed to the historical researchers, it has been possible to adapt the database model to the users' requirements arisen from discussions about the aspects of modeling and data implementation.

Moreover, an innovative element is represented by the realization of a WebGIS prototype (Zambrano, 2013) with the aim of providing Historians with an instrument that allows the users to remotely access the database and its cartographic representations, without the necessity to locally install GIS software on PCs. The prototype has been entirely realized with *Open Source* technologies; QGIS Web Client provides the main functionalities, other ones are implemented *ad hoc* following the directions of Historians.

The final result of this work is represented by an Information System that allows Historians to visualize data in a spatial context and to share them among different research groups. Further developments are planned for the future, in particular regarding the integration of data from other sources.

### **Le fonti di archivio per un GIS dei dati storici medievali**

Nell'ambito della Ricerca Storica è disponibile una grande quantità di dati, raccolti da fonti eterogenee e con una forte connotazione territoriale: gli strumenti GIS ben si prestano quindi ad analisi di dati storici provenienti dallo studio delle geografie politiche (Gregory, 2002). Questo tipo di indagine può beneficiare di un supporto cartografico che deve essere strutturato in forma digitale per poter essere facilmente gestito e aggiornato. Il progetto di ricerca descritto nella presente comunicazione ha avuto origine nel 2006 grazie ad un PRIN del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca il cui scopo era dotare gli Storici di uno strumento informatico per l'archiviazione in formato digitale e la consultazione delle informazioni desunte dagli archivi storici. Questo avrebbe permesso agli storici non solo di realizzare cartografie tematiche di un determinato periodo storico, ma anche di eseguire in maniera automatica interrogazioni e analisi spaziali sul database. La prosecuzione del progetto è stata finanziata nuovamente nel 2009. Il nuovo PRIN 2009 prevedeva che il Politecnico di Milano fornisse supporto agli Storici per la creazione di un database di tipo relazionale (RDBMS), da popolare con i dati ottenuti dalle fonti storiche.

È interessante in primo luogo passare in rassegna le fonti d'archivio dalle quali gli Storici hanno desunto i dati con i quali popolare il database georeferenziato che si stava progettando.

- Dati provenienti da due fascicoli del *Quaternus Declaracionum*, in cui sono registrati gli ingressi e uscite esattoriali dello Stato orsiniano negli anni 1448 e 1460; tale documento veniva redatto dai maestri razionali, i revisori del Principe Orsini, i quali erano tenuti ad esaminare l'operato degli amministratori nelle curie locali: i razionali annotavano sinteticamente su un fascicolo le operazioni eseguite da ogni singolo amministratore, ripartendole in due sezioni, *introitus* (ingressi) ed *exitus* (uscite), e calcolando alla fine le somme di denaro e i beni spettanti alla Curia; i due fascicoli considerati in questo lavoro sono stati compilati negli anni della settima e ottava indizione<sup>1</sup> dal razionale Francesco de Agello, sono rilegati in un unico volume di 465 carte e sono attualmente conservati presso l'Archivio di Stato di Napoli nel fondo *Diversi Sommaria*.
- Dati provenienti dal *Liber Focorum*, documento nel quale erano registrati, nelle città medievali, tutti i nuclei familiari residenti; tale registrazione costituiva una sorta di censimento della popolazione effettuato a scopi fiscali, per l'applicazione di una particolare imposta, il cosiddetto

---

<sup>1</sup> L'indizione è un computo del tempo che non ha alcuna relazione col movimento degli astri. Essa è parte della Data nei documenti della tarda antichità, medievali e, in alcuni luoghi, moderni: indica l'anno all'interno di un ciclo di anni numerati progressivamente da 1 all'ultimo anno del ciclo a conclusione del quale il conto riprende da 1, ossia il primo anno del nuovo ciclo.

*focatico*; questi registri costituiscono una fonte di informazioni sulla demografia delle città del Basso Medioevo: infatti dal numero dei fuochi gli Storici possono risalire con buona approssimazione a una valutazione della popolazione residente; nel caso di interesse per questo studio si tratta di dati relativi ai fuochi e ai prelievi fiscali riferiti al territorio delle attuali Province di Bari, Brindisi, Foggia, Lecce e Taranto per gli anni 1443 e 1447; il *Liber Focorum* è attualmente conservato presso la Biblioteca Civica Berio di Genova.

- Dati provenienti dal *Liber Decimae*: si tratta di un documento contenente informazioni sui benefici di cui godevano le Diocesi e sull'entità dei tributi che ad esse venivano versati. L'epoca di riferimento è sempre la metà del XV secolo, il territorio sempre quello dell'odierna Puglia. I dati corrispondenti non sono ancora stati convertiti in formato digitale, quindi non sono ancora presenti nel database storico.

Un aspetto che merita di essere sottolineato riguarda la definizione del livello di accuratezza della georeferenziazione dei dati storici (in cartografia UTM WGS84), cioè delle coordinate che si sono associate alle diverse località delle quali è stato rinvenuto il toponimo latino nella fonte d'archivio. L'accuratezza dipende naturalmente dalla precisione con la quale si può individuare una località storica in una cartografia moderna. E' stato quindi definito un indicatore "grado di affidabilità" basato su una scala di valori ordinale:

- Toponimi di cui si hanno scarsissime notizie: grado di precisione 1;
- Toponimi incerti: grado di precisione 2;
- Città: grado di precisione 3;
- Piccoli agglomerati abitativi: grado di precisione 4;
- Edifici isolati: grado di precisione 5.

### **La struttura del GIS progettato a supporto della ricerca storica**

In una precedente fase del lavoro era già stata realizzata una parte del GIS storico, ma la sua implementazione era relativa ai dati desunti da una sola fonte, il *Quaternus Declaracionum*. Con l'acquisizione di dati da nuove fonti d'archivio si è reso necessario lo studio e l'applicazione di una serie di modifiche al modello originale del database. Le nuove fonti sono il *Liber Focorum* e il *Liber Decimae*: esse si collocano nel medesimo contesto storico-spaziale del *Quaternus Declaracionum*, ma le informazioni in esse presenti sono strutturate in modo differente.

Peraltro, le caratteristiche del database già realizzato erano state pensate in modo tale da consentire modifiche e integrazioni con relativa facilità e senza che fosse necessario stravolgerne la struttura originale. Infatti esso è stato modellato in base all'approccio relazionale, per garantire indipendenza dall'organizzazione fisica dei dati e bassa ridondanza; presenta caratteristiche di flessibilità e modularità; permette di gestire sia la componente cartografica dell'informazione che quella temporale; consente in ogni caso di risalire alla fonte storica d'archivio da cui sono state estratte le informazioni (requisito fondamentale per gli Storici).

Rispetto ai contenuti del database relativo al *Quaternus Declaracionum* (Carrion e Migliaccio, 2009), le informazioni presenti nelle nuove fonti, con particolare riferimento al *Liber Decimae*, hanno richiesto la creazione di nuove entità: tra queste la "Decima", ossia la tassa versata, il "Beneficio", che corrisponde al bene su cui era necessario pagare la decima (poteva essere ad esempio una chiesa o un altare), la "Diocesi", alla quale la decima veniva pagata e l'"Ente ecclesiastico" titolare del beneficio. Inoltre è stato necessario creare un'entità denominata "Unità di decima", che risolve il caso in cui la decima veniva pagata in modo cumulativo per più benefici. Le informazioni riguardanti la fonte, il personaggio titolare del beneficio e il luogo storico in cui il beneficio si trovava sono state archiviate in entità che erano già presenti all'interno del database (entità "Luogo" e entità "Personaggio").

Per quanto riguarda il *Liber Focorum*, i dati sono già stati acquisiti dalla fonte e archiviati in formato digitale, ma non hanno ancora una struttura definitiva. Per questo motivo non sono ancora

state apportate le opportune modifiche al database, anche se ci si attende che esse saranno di portata minore rispetto a quelle richieste per l'integrazione dei dati del *Liber Decimae*, in quanto il *Liber Focorum* presenta una struttura abbastanza simile al *Quaternus Declaracionum*. In Tabella 1 sono riportate le entità presenti nel database con una loro sintetica descrizione.

Fonte	Entità	Descrizione
Quaternus Declaracionum e Liber Decimae	Fonte	Fonte storica d'archivio in cui sono conservate le informazioni
	Luogo	Entità georeferenziata indicante la località storica a cui fanno riferimento le informazioni e l'accuratezza con cui è stata individuata
	Luogo attuale	Località attuale corrispondente a quella storica
	Personaggio	Personaggio storico citato nella fonte storica d'archivio, carica o ruolo ricoperto
Quaternus Declaracionum	Imposta	Imposte elencate nel <i>Quaternus Declaracionum</i>
	Ufficio	Entità georeferenziata che indica l'ufficio che riscuoteva le imposte
	Unità fiscale	Aggregazione di località che pagavano insieme la stessa imposta
	Distretto erariale	Area fiscale di appartenenza
Liber Decimae	Decima	Tassa pagata per i benefici ecclesiastici
	Beneficio	Bene su cui era necessario pagare la decima
	Ente ecclesiastico	Ente titolare del beneficio
	Diocesi	Diocesi a cui veniva pagata la decima
	Unità di decima	Aggregato di benefici a cui faceva riferimento una singola decima

Tabella 1. Entità presenti nel database dei dati storici medievali.

Per la realizzazione del modello concettuale del database è stato utilizzato SQL Power Architect (<http://www.sqlpower.ca/page/architect>) software *Free* con licenza *Open Source* (GNU GPL v.3). Questo software è in grado di interfacciarsi con PostgreSQL, DBMS *Open Source* scelto per l'implementazione del database, che permette di gestire la componente geografica dell'informazione attraverso l'estensione PostGIS.

### Realizzazione del prototipo di WebGIS

Parallelamente all'attività di ristrutturazione e popolamento del database, si è anche seguito l'aspetto relativo alla pubblicazione di un prototipo del database storico in ambiente WebGIS (Zambrano, 2013): si tratta di una piattaforma GIS raggiungibile via internet, che ha lo scopo di fornire uno strumento con cui sia possibile consultare in remoto il database, e le relative rappresentazioni cartografiche, da parte di un elevato numero di utenti e senza la necessità di installare programmi GIS in locale. Il prototipo è stato interamente realizzato con tecnologie *Open Source*; le funzionalità principali sono quelle fornite da QGIS Web Client, alle quali ne sono state affiancate altre, implementate ad hoc sulla base delle indicazioni fornite dagli Storici.

Il prototipo del WebGIS al momento include solo le informazioni presenti nel *Quaternus Declaracionum* e prevede due modalità di consultazione dei dati: una modalità denominata "WebGIS" e una denominata "Mostra tabella". La prima è sostanzialmente la rappresentazione cartografica dell'informazione presente nel database, pertanto è resa possibile solo la consultazione delle entità georeferenziate (luogo, luogo attuale, ufficio e unità fiscale). Il WebGIS realizzato è stato completato con strumenti GIS di base che permettono di:

- visualizzare i dati mediante funzionalità di zoom e pan;
- conoscere la posizione e il significato degli oggetti visualizzati;
- mostrare o nascondere i vari layer;
- interrogare la mappa ed il database associato;
- agevolare la ricerca di informazioni d'interesse tramite appositi riquadri di ricerca.

Oltre alla semplice visualizzazione delle tabelle, è possibile effettuare delle interrogazioni in linguaggio SQL sui dati: ciò è possibile grazie alla creazione di viste, le quali legano l'informazione di due o più tabelle relazionate tra loro. Grazie alle viste si possono quindi realizzare delle query più

articolate, ad esempio la ricerca relativa al nome dell'ufficiale, o degli ufficiali, che riscuotevano le tasse in una determinata località e in un determinato anno.

Nella successiva Figura 1 è possibile osservare un esempio delle pagine Internet finora realizzate: sono rappresentate le entità georeferenziate del database, sovrapposte ad altri layer non presenti nel database e a basi cartografiche disponibili come servizi WMS, quali ad esempio la cartografia di base dell'IGM in scala 1:250.000 digitalizzata e fornita dal Geoportale Nazionale.



Figura 1. Schermata del WebGIS a supporto della ricerca storica: la base cartografica IGM è in scala 1:250000 (UTM WGS84), su di essa sono sovrapposte le informazioni spaziali e tematiche del database storico.

## Conclusioni

Nella presente comunicazione sono stati descritti la struttura e il contenuto di un database georeferenziato realizzato a partire da informazioni desunte da documenti d'archivio risalenti al XV secolo. È stato anche implementato un prototipo di WebGIS per la condivisione dei dati storici e delle relative cartografie fra diversi gruppi di ricerca. Il database e l'applicazione Web consentono agli Storici di analizzare e studiare i dati in loro possesso con strumenti innovativi rispetto a quelli solitamente utilizzati. Le tecnologie sfruttate sono *Open Source* e gratuite; presentano inoltre la caratteristica di essere consolidate, abbastanza diffuse e basate su standard aperti.

In futuro è previsto che la collaborazione con gli Storici prosegua, permettendo di integrare nel database e nel WebGIS dati provenienti da altre fonti d'archivio.

## Riferimenti bibliografici

- Ardissone P., Rinaudo F. (2005), "A GIS for the Management of Historical and Archaeological Data". *Proceeding of the CIPA 2005 XX International Symposium*, Torino.
- Baiocchi V., Lelo K. (2002), "Confronto di cartografie storiche con cartografie attuali per l'area del centro storico di Roma". *Atti della VI Conferenza Nazionale ASITA*, Perugia, 5-8 Novembre 2002.

- Balletti C. (2006), "Digital elaborations for cartographic reconstruction: the territorial transformations of Venice Harbours in historical maps". In: *e-Perimtron*, Autumn 2006, 1, 4, 274-286.
- Balletti C. (2000), "Analytical and Quantitative Methods for the Analysis of the Geometrical Content of Historical Cartography". *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, vol. XXXIII, part B5, Amsterdam.
- Balletti C., Guerra F., Monti C. (2000), "Analytical Methods and New Technologies for Geometrical Analysis and Georeferenced Visualization of Historical Maps". *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, vol. XXXII, part 6W8/1, ISPRS WG VI/3 and IV/3, Bridging the gap, Lubiana.
- Barzaghi R., Carrion D., Migliaccio F., Minini G., Zambrano C. (2012). "Strumenti GIS per il supporto agli studi storici: una proposta per l'innovazione dei metodi di ricerca", *Atti della 16a conferenza nazionale ASITA*, Vicenza, Italy 6 - 9 novembre 2012, 167-170
- Berman L. M. (2005), "Boundaries or Networks in Historical GIS: Concepts of Measuring Space and Administrative Geography in Chinese History". *Historical Geography*, vol. 33, Special issue: Emerging trends in Historical GIS, Baton Rouge.
- Carrion D., Migliaccio F. (2009), "Il principato di Taranto in un GIS: problemi e potenzialità". *I domini del principe di Taranto in età orsiniana (1399-1463)*, a cura di F. Somaini e B. Vetere, Congedo Editore, ISBN 978-88-80868781, pp. 37 – 60.
- Carrion D., Migliaccio F. (in stampa), "I sistemi Informativi geografici e l'analisi di dati storici: un esempio di applicazione al caso del Principato di Taranto", *Atti del convegno di studi "Gli Orsini del Balzo Principi di Taranto"*, Lecce 20-22 Ottobre 2009, Istituto Storico Italiano per il Medio Evo, pp. 439-450.
- Grafarend E. W., Krumm F. W. (2006), *Map projections. Cartographic Information Systems*, Springer, Berlin-Heidelberg-New York.
- Gregory I.N. (2002), *A Place in History: A Guide to Using GIS in Historical Research*. AHDS Guides to Good Practice, ISSN 1463-5194, <http://hds.essex.ac.uk/g2gp/gis/index.asp>
- Gregory I.N., Bennet C., Gilham V.L. and Southall H.R. (2002), The Great Britain Historical GIS: From Maps to Changing Human Geography. *The Cartographic Journal*, Vol. 39, N. 1, pp. 37-49 (13).
- Henderson M., Berman L. M. (2003), "Methods for Space-Time Analysis: Examples form CHGIS". *ESRI Users Conference*, San Diego.
- Jenny B., Weber A., Hurni L. (2007), "Visualizing the planimetric accuracy of historical maps with MapAnalyst". *Cartographica*, 42-1, p.89-94.
- Zambrano C. (2013) "Progettazione e realizzazione del Sistema Informativo Territoriale "Geografie dell'Italia Medievale (XIII-XV sec.)" – *Tesi di Dottorato di Ricerca in Ingegneria Ambientale e delle Infrastrutture – XXV ciclo (25 Marzo 2013) – Politecnico di Milano*, Relatore: Prof.ssa Federica Migliaccio. Correlatore: Dott.ssa Daniela Carrion – Coordinatore: Prof. Fernando Sansò.