

PRIME ESPERIENZE PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PIATTAFORMA HGIS DELLA CITTA' DI PARMA

FIRST EXPERIENCES FOR THE CONSTRUCTION OF AN HGIS PLATFORM OF THE CITY OF PARMA

Nazarena Bruno

Dipartimento di Ingegneria Civile, dell'Ambiente, del Territorio e Architettura (DICATeA), Università degli Studi di Parma, nazarena.bruno@studenti.unipr.it

PAROLE CHIAVE: Catasti storici, Atlante Sardi, GIS, georeferenziazione, Parma

KEY WORDS: Historical cadastres, Sardi Atlas, GIS, georeferencing, Parma

RIASSUNTO

Nel presente articolo viene illustrato il lavoro svolto per la realizzazione di un sistema informativo geografico storico (HGIS) organizzato su più soglie, relativo alla città di Parma. Obiettivo della ricerca in atto è quello di realizzare uno strumento che consenta di analizzare la città sotto molteplici aspetti, non limitati al semplice profilo urbanistico, e che possa essere di ausilio alle ricerche storiche condotte sulla città nell'ambito di diverse discipline. L'osservazione della sua struttura, delle sue trasformazioni e degli abitanti che la popolano è infatti in grado di fornire anche una visione della società oltre che dell'architettura e della struttura urbana. Sotto questo punto di vista fondamentale rilevanza assumono le fonti catastali in quanto permettono di associare ad una base cartografica correttamente rilevata, puntuali informazioni sulle singole particelle e sui relativi proprietari.

Data quindi la grande importanza assunta dalla città nelle indagini storiche, è stato dato avvio ad un progetto di ricerca volto all'informatizzazione e all'inserimento in un sistema informativo di varie fonti catastali, corrispondenti alle principali fasi di catastrazione della città: l'Atlante Sardi del 1767, il Catasto Borbonico del 1853, il Catasto di inizio '900 e il Catasto del 1940, cui potranno essere associati anche dati ulteriori desumibili da censimenti e altri documenti archivistici sulla città.

Allo stato attuale dei lavori l'unica soglia inserita è rappresentata dall'Atlante Sardi, redatto nel 1767, che può essere considerato come il primo catasto geometrico-particellare di Parma. Il presente contributo vuole quindi sintetizzare il lavoro svolto finora relativamente all'informatizzazione dell'Atlante, con particolare riferimento alla georeferenziazione delle mappe, al ridisegno vettoriale delle stesse e all'associazione alla base cartografica di tutti i dati testuali contenuti all'interno dei registri catastali.

ABSTRACT

The present article describes the work carried out for the realization of a Historical Geographic Information System (HGIS) of the city of Parma, based on different historical periods. The aim of the research is to provide a tool which allows analysing the city in many ways, not only related to urban structure, and could aid historical research on the city within different disciplines. In fact, the observation of the structure of the city, its transformations and inhabitants that live in it, can provide an idea of society as well as architecture or urban structure. From this point of view, cadastral data are very important because they allow the association between cartographic features and information about individual parcels and their owners.

According to the great importance of the city in historical investigations, a research project was started which is based on computerization and integration in a geographic information system of several cadastral information. Four historical periods were identified which correspond to the main cadastres of the city: the Sardi Atlas of 1767, the Bourbon Cadastre of 1853, the Cadastre of the beginning of the 20th Century and the Cadastre of 1940. In the Parma HGIS project, in the future, we expect to enter further data drawn from censuses and other archival documents of the city.

At present, the work mainly involves the Sardi Atlas, which can be considered as the first parcel-geometric cadastre of Parma. This paper aims to summarize the work done so far with regard to the digitalization of the Atlas, with particular reference to map georeferencing, their conversion in a vector format and association between maps and all land registers textual data.

1. INTRODUZIONE

L'analisi della città, intesa nella sua accezione più ampia che implica lo studio della stessa sotto molteplici punti di vista, ha da sempre interessato gli storici di diverse discipline in quanto l'osservazione della sua struttura, delle sue trasformazioni e degli abitanti che la popolano è in grado di fornire una visione della società più esaustiva di quanto ricavabile solamente dalla consultazione dei documenti scritti, per quanto approfondita essa sia. Nella città l'aspetto urbanistico – rappresentato da

edifici, spazi verdi, mura, edifici pubblici – si fonde con quello sociale, in un condizionamento reciproco. Gli spazi urbani sono infatti creati e determinati dagli abitanti e viceversa. Pertanto conoscere la struttura della città e relazionarla con i suoi abitanti consente di ricostruire uno spaccato della società e di conoscerne le dinamiche evolutive sociali ed economiche.

Le tecnologie informatiche mettono oggi a disposizione degli storici nuovi strumenti (Buonora, 2005; Vitali, 2009), di cui i GIS (Geographic Information System, o SIT, Sistemi Informativi Territoriali, nella forma italiana) costituiscono lo

strumento più all'avanguardia (Barzagli et al., 2012). Questi si prestano alla trattazione di dati sia di natura spaziale che tematica permettendo così di associare informazioni descrittive a precise posizioni geografiche all'interno del tessuto urbano.

Col fine quindi di facilitare gli studi storici sulla città, valorizzando le fonti documentarie attraverso una loro più agevole consultazione, sono nati recentemente in Italia e all'estero alcuni progetti volti alla digitalizzazione e all'inserimento in ambiente GIS di mappe storiche e dati derivanti da fonti archivistiche.

Si ricorda ad esempio il progetto "Atlante dei Catasti Storici e delle carte topografiche della Lombardia" (2009-2011) condotto dal dipartimento BEST (Building Environment Science & Technology) del Politecnico di Milano con la collaborazione dell'Archivio di Stato di Milano, dell'Agenzia del Territorio, del Centro Studi PIM, della Regione Lombardia e del Comune di Gorgonzola, (Oreni et al., 2010; Brumana et al., 2012; Atl@nte dei Catasti Storici e delle Carte topografiche della Lombardia, 2015) volto a migliorare la conoscenza del territorio lombardo tramite la georeferenziazione e la messa a disposizione della cartografia storica per una navigazione on-line.

Sempre dal Politecnico di Milano, nell'ambito di due progetti PRIN (2006 e 2009), è stato strutturato, a servizio della ricerca storica, un sistema informativo basato su dati archivistici di origine medievale relativi ad alcune aree del Mezzogiorno (1), che ha portato anche alla realizzazione di un prototipo di WebGIS (Carrion et al., 2013).

Prevedono sempre la realizzazione di applicativi GIS due progetti relativi alla città di Roma, uno elaborato all'interno del Centro di Ateneo per lo studio di Roma dell'Università Roma Tre (CROMA) e intitolato "Atlante Storico di Roma Moderna e Contemporanea" (Lelo, 2003; Baiocchi et al., 2005; Lelo et al., 2005, Gremoli et al., 2003) e uno condotto dal gruppo di ricerca del Dipartimento di Studi Urbani dell'Università Roma Tre (DIPSU) che ha portato nel 2007 alla realizzazione di un WebGIS sul Catasto Gregoriano (Micalizzi et al., 2012; Descriptio Romae, 2015).

In Europa si ricordano il GIS sulla città di Lione e il "Great Britain Historical Geographic Information System (GBHGIS)". Il primo è stato iniziato alla fine degli anni Novanta ed è basato sulla localizzazione spaziale di edifici presenti in vari documenti archivistici, in particolare le licenze edilizie redatte tra il 1617 e il 1763, su diverse planimetrie della città realizzate tra il 1745 e il 1830, assunte come base cartografica di riferimento (Gauthiez et al., 2009, 2014). Il secondo costituisce un database integrato di informazioni storiche, sia cartografiche che descrittive, relative a tutta la Gran Bretagna (Gregory et al., 2002).

Questi progetti prevedono l'inserimento in ambiente GIS anche di dati catastali, dal momento che queste fonti sono strumenti privilegiati per conoscere la struttura urbana, architettonica e demografica di una città, con tutte le implicazioni che da queste indagini possono derivare in termini di considerazioni economiche, culturali, sociali, ecc. (Franchetti Pardo, 1981; Longhi, 2008). Esse consentono infatti lo studio urbano a diverse scale di dettaglio; forniscono allo stesso tempo un quadro complessivo dell'organizzazione urbana e un'analisi puntuale dei singoli edifici, arrivando ad indagarne la posizione, le dimensioni, la rendita, il possessore, per citare solo alcune delle tante informazioni direttamente o indirettamente

desumibili. I catasti storici sono quindi uno strumento di indagine fondamentale. Essi forniscono innanzitutto una rappresentazione attendibile del territorio, permettendo un confronto con l'immagine attuale della città attraverso la cartografia, e consentono la ricostruzione delle forme di utilizzazione agraria e urbana dei suoli, delle preesistenze edilizie e della struttura delle proprietà (Bianco et al., 2008). Dall'analisi di tali fonti si possono quindi cogliere le modificazioni avvenute sul territorio, in termini di urbanizzazione e di cambiamento del paesaggio agrario. È appunto possibile leggere l'evoluzione toponomastica, il sistema infrastrutturale, il rapporto tra gli insediamenti e la campagna (Roggero, 2008). Dall'osservazione della variazione della ricchezza fondiaria è inoltre possibile delineare la struttura economica e sociale della città, in quanto la distribuzione della proprietà terriera indica chi possiede le principali ricchezze e quindi il potere, fornendo indirettamente utili informazioni inerenti alla situazione politica, istituzionale ed economica.

Anche dal punto di vista politico i catasti sono fonti interessanti. Le forme e i contenuti del catasto sono il riflesso delle scelte dei governi che lo hanno generato e testimoniano le finalità dell'imposizione fiscale. Ne emerge una descrizione della realtà sociale, della città e del territorio osservabile in senso sia sincronico che diacronico. Analizzando infatti una sola fonte catastale si ha uno spaccato del territorio e della società in un'epoca ben precisa, mentre dallo studio congiunto di fonti relative ad epoche successive, è possibile una lettura diacronica delle trasformazioni avvenute nel corso del tempo, sia dal punto di vista territoriale che economico, sociale e politico.

I catasti diventarono fonti privilegiate in tal senso a partire dal Settecento, quando la loro redazione divenne sistematica in diverse regioni italiane e furono individuati i principi che ne informarono la struttura fino ad oggi. L'importanza della catastazione di quel periodo è ravvisabile soprattutto nell'introduzione di mappe, correttamente rilevate dal punto di vista topografico, cui erano associati i dati relativi ai possessori e la descrizione delle singole particelle.

Anche a Parma, sulla scorta di quanto realizzato nei vicini stati di Piemonte e Lombardia, che costituiscono il modello per la catastazione moderna, a partire dalla seconda metà del Settecento fu dato avvio ad operazioni di rilevamento catastale che, grazie all'analisi delle mappe e dei registri loro correlati, consentono di conoscere la struttura della città nelle varie epoche storiche.

Mettere inoltre in relazione i documenti catastali con quelli relativi ai censimenti della popolazione consente di svolgere indagini ulteriori sulla città dal punto di vista demografico. Se il catasto permette di ricostruire la struttura delle proprietà, il censimento indaga gli abitanti dei singoli edifici, elencando tutta la popolazione presente. Sono quindi possibili indagini relative alla professione, allo stato sociale, all'età degli abitanti, con la possibilità di relazionare i dati ricavati con la collocazione urbanistica e le condizioni abitative. La città e la società vengono così conosciute anche nella loro struttura più minuta permettendo al tempo stesso di compiere indagini a grande scala su tutta la popolazione nel suo complesso.

Oltre a queste due categorie documentarie principali, per indagare la città sono importanti anche altre fonti, come licenze edilizie, rogiti, passaggi di proprietà, testamenti, ma la loro rilevanza è più circoscritta, trattandosi di fonti particolari relative a singoli edifici e non estese con lo stesso grado di dettaglio a tutta la città.

Sulla base di queste premesse, vista la grande importanza assunta dalla città nelle indagini storiche e la ricchezza del patrimonio documentario di Parma, è stato dato avvio al progetto di ricerca descritto nel presente articolo che mira a realizzare un Sistema Informativo Geografico Storico (HGIS)

¹ Progetto "Organizzazione del territorio, occupazione del suolo e percezione dello spazio nel Mezzogiorno medievale (secoli XIII-XV). Sistemi informativi per una nuova cartografia storica".

sulla città di Parma. Obiettivo di tale ricerca è l'informatizzazione e la messa in relazione in ambiente GIS di dati provenienti da diverse fonti catastali, censuarie e archivistiche in genere sulla città e appartenenti a diverse soglie storiche. In tal modo si vuole mettere a disposizione degli storici che si occupano di studi urbani a vario titolo, uno strumento in grado di fornire informazioni relative alle singole soglie storiche inserite, ma anche di ricostruire l'evoluzione spaziale, sociale e architettonica della città nel corso del tempo. A fianco delle indubbie difficoltà tecniche connesse alla complessità delle informazioni, ricopre un ruolo decisivo per il successo del progetto ideare metodologie di tracciamento delle fonti per evidenziare eventuali discrepanze, mettere in luce collegamenti fra i diversi documenti e permettere, con ragionevole affidabilità, di tracciare filoni di lettura sullo stato di fatto alle varie epoche e sugli sviluppi del tessuto urbano. L'articolo vuole sintetizzare il lavoro svolto per la realizzazione di questo sistema informativo con particolare attenzione all'impostazione generale del database e alle operazioni effettuate puntualmente sul primo catasto inserito, costituito dall'Atlante Sardi realizzato nel 1767.

2. LE FONTI DOCUMENTARIE

L'idea di realizzare un sistema informativo geografico storico nasce principalmente dalla volontà di semplificare e facilitare la fruizione delle singole fonti documentarie nonché rendere possibile una loro interrelazione in modo da migliorare e rendere più agevoli le diverse indagini che è possibile effettuare sulla città ducale.

La consultazione diretta delle fonti documentarie storiche è infatti spesso difficoltosa e molto dispendiosa in termini di tempo e fatica nella ricerca. Questo a causa delle problematiche connesse alla conservazione, alla mancanza di copie e alla ridotta circolazione che limitano la fruizione dei documenti.

Pur riconoscendo il valore insostituibile della fonte storica, il sistema informativo mira a riproporre in formato digitale la fonte originaria, non snaturandone la struttura e i contenuti, al fine di allargare il bacino di utenza raggiungibile, migliorare le tecniche di ricerca grazie all'ausilio informatico e relazionare tra loro dati provenienti da fonti differenti e appartenenti a più soglie storiche.

È proprio la relazione tra fonti differenti ad essere il fulcro – l'auspicio è che non si dimostri troppo ambizioso – del progetto. La loro consultazione interrelata può infatti fornire informazioni molto più dettagliate rispetto a quelle ricavabili da una loro consultazione indipendente e consente di ricostruire un quadro evolutivo coerente con il processo di trasformazione storica. Il GIS consente inoltre di dare connotazione spaziale a fenomeni e dati che spaziali non sono (ad esempio la tipologia di proprietario, il titolo di godimento del bene, ecc.), potendo visualizzare sulla mappa dati tematici potenzialmente in grado di fornire nuovi spunti di ricerca.

Premessa dunque questa volontà generale tesa alla realizzazione di indagini (anche diacroniche) sulla città, la strutturazione del database ha tenuto conto delle principali fonti documentarie disponibili (corrispondenti ai catasti e ai censimenti) e di quattro soglie storiche assunte come riferimento, lasciando comunque la possibilità di implementazione futura con dati provenienti da documenti di altra natura e relativi a periodi differenti.

In particolare sono state individuate quattro soglie temporali principali, corrispondenti a momenti fondamentali nella storia di Parma e alle quattro principali fasi di catastazione: il 1767, anno di ultimazione dell'Atlante Sardi, cui è possibile associare il censimento del 1765, che sintetizza il periodo riformistico e illuminato che vede primeggiare la figura del ministro Du Tillot

durante il primo governo borbonico; il 1853, anno di ultimazione delle operazioni catastali e censuarie luigine, intese come continuazione dei lavori napoleonici; il 1901 (2) anno di aggiornamento del catasto del 1853, che costituisce una delle prime testimonianze della situazione post-unitaria e il 1940, quando fu realizzata una nuova operazione catastale sulla base delle nuove normative che si stavano sviluppando a livello nazionale (Fig. 1).

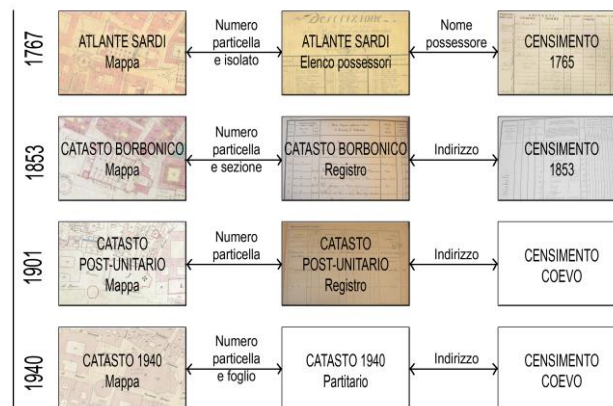


Figura 1. Fonti documentarie analizzate e relazioni tra loro intercorrenti.

L'analisi puntuale delle singole fonti ha permesso di individuare le informazioni contenute all'interno di ognuna, la tipologia di dati presenti, l'organizzazione dei dati interna alla fonte e le possibili interrelazioni, al fine di strutturare correttamente il database. Ne è emersa una struttura complessa e variegata sia in termini di dati che di relazioni, proprio in virtù della coesistenza di più soglie storiche, così lontane nel tempo. Avvicinandosi alla contemporaneità diventa infatti sempre più scarno il contenuto informativo desumibile direttamente dalle planimetrie catastali (le tavole dell'Atlante Sardi del 1767, ad esempio, permettono di evidenziare le tipologie di verde, le piante degli edifici principali, il sistema dei canali) a fronte di un arricchimento dei dati contenuti nei registri associati alle mappe. Discorso analogo può essere fatto relativamente ai censimenti che connotano sempre più nel dettaglio i singoli abitanti, consentendo il loro preciso inserimento all'interno del tessuto urbano. Nonostante queste differenze che possono essere indicate come un progressivo aumento dei campi tematici attribuiti alla stessa entità logico-concettuale, la tipologia di dati contenuti rimane sostanzialmente costante nel tempo: i dati ricavabili dai catasti sono sempre di tipo cartografico e descrittivo, quelli desumibili dai censimenti sono solo di tipo descrittivo.

Data la varietà dei dati presenti e la volontà di operare scientificamente lasciando in ogni momento la possibilità di verificare la correttezza delle informazioni inserite, diventa fondamentale associare ad ogni informazione il preciso riferimento alla fonte. Questo è ottenuto sia tramite la strutturazione di appositi metadati di corredo ai dati inseriti, sia attraverso l'inserimento del riferimento come specifico attributo di ogni dato. In tal modo resta sempre possibile inquadrare il dato all'interno di una determinata soglia storica, ma anche filtrarlo rispetto agli altri, nonchè associare allo stesso oggetto dati tra loro discordanti e desunti da fonti differenti, lasciando all'utente finale la possibilità di propendere per la maggior attendibilità di uno piuttosto che dell'altro. Da ultimo il

² Non si conosce precisamente la data di realizzazione ma viene generalmente assunta intorno al 1901 con integrazioni del 1910.

riferimento puntuale alla fonte, e indirettamente alla soglia storica, consente di ricostruire il processo evolutivo avvenuto e le trasformazioni occorse, consentendo così di realizzare indagini diacroniche oltre che sincroniche.

Nonostante il database in generale sia stato strutturato tenendo conto di tutte le fonti e le problematiche sopra riportate e preveda anche una possibile implementazione con dati archivistici di natura diversa come rogiti, licenze edilizie, ecc., allo stato attuale dei lavori ci si è limitati all'inserimento dei dati relativi all'Atlante Sardi.

2.1 L'Atlante Sardi

L'Atlante Sardi costituisce il primo catasto cartografico di Parma, realizzato tra il 1765 e il 1767 dal cartografo Gian Pietro Sardi. La sua realizzazione, promossa dal Ministro Guillaume Du Tillot durante il primo governo borbonico della città (1749-1804) può essere messa in relazione con il generale programma di conoscenza e di abbellimento urbano voluto dal ministro e condotto attraverso la redazione di un censimento e di numerosi interventi edilizi, sia puntuali per grandi cantieri che generali, volti ad una complessiva regolarizzazione del tessuto urbano. Ma data la sua impostazione generale che associa il preciso elenco dei possessori delle particelle alla mappa cartografica, l'accuratezza della carta (verificata nel corso del presente lavoro) e le influenze che le operazioni catastali svolte in quegli anni nei vicini stati di Piemonte e Lombardia ebbero sulle operazioni di Parma, l'Atlante Sardi sembra configurarsi nelle intenzioni del ministro e nei fatti come un vero e proprio catasto urbano di Parma, il primo catasto geometrico-particellare della città.

Per quanto riguarda la struttura interna, l'Atlante è composto da una tavola di inquadramento in scala 1:5000 circa rappresentante la città inserita nel territorio circostante e da 28 tavole di dettaglio in scala 1:850 circa. L'immagine raffigurata è oggettiva, correttamente rilevata dal punto di vista topografico e in proiezione rigorosamente zenitale.

Le tavole (Fig. 2) sono curate nell'impaginazione grazie anche alla frequente presenza di disegni a bordo tavola e ogni elemento, coerentemente con la scala di rappresentazione, è disegnato con lo stesso grado di dettaglio.

Vi è la distinzione tra aree coperte e scoperte e particolare attenzione è data al disegno del verde e degli edifici principali, in particolare quelli di culto, di cui sono delineate le micropiante ovvero una sezione del piano terreno con la proiezione del sistema di copertura.

Ad ognuna di queste 28 tavole se ne affiancano altrettante contenenti gli elenchi dei possessori delle singole particelle rappresentate in mappa. Gli elenchi sono redatti in forma tabulare e contengono il nominativo del possessore e informazioni sugli immobili. In questo modo, data la precisa corrispondenza tra mappe ed elenchi, è possibile associare ad ogni particella grafica il relativo proprietario.

Dal punto di vista dell'organizzazione dei dati, questi sono strutturati sia per la parte grafica che per quella descrittiva in base al numero di tavola, di isola (isolato) e particella, con numerazione delle isole progressiva sulla città e numerazione delle particelle progressiva su ogni isola. Pertanto ogni particella è univocamente individuata tramite la combinazione del proprio numero e del numero di isola cui appartiene.

I dati presenti all'interno dell'Atlante sono di tipo cartografico e descrittivo.



Figura 2. Atlante Sardi, Tavola II.

Dalla cartografia è possibile desumere la definizione di aree coperte e scoperte all'interno delle particelle, la presenza di verde, le indicazioni toponomastiche, il sistema dei canali, l'indicazione dei portici e la delineazione delle micropiante degli edifici, informazioni dunque molto più dettagliate rispetto a quelle rintracciabili nei moderni catasti. Dagli elenchi dei possessori si ricavano invece il nome e il cognome del possessore o l'indicazione del tipo di ente, il titolo e talvolta gradi di parentela, patronimico, titolo di godimento del bene, destinazioni d'uso della particella e quota di proprietà dell'immobile. Il collegamento tra tavole grafiche e registri avviene attraverso i numeri di particella e di isolato.

Dati ricavabili dalla cartografia

- Aree edificate
- Aree scoperte
- Aree a verde
- Sistema dei canali
- Micropiante degli edifici
- Indicazione dei portici
- Toponomastica stradale

Dati ricavabili dagli elenchi dei possessori

- Nome e cognome del possessore (se è persona fisica)
- Nome e tipologia di ente (se è persona giuridica)
- Titolo
- Patronimico
- Gradi di parentela tra comproprietari
- Quota di proprietà dei singoli nei casi di condominio
- Eventuali destinazioni d'uso dell'immobile
- Eventuali forme di godimento dell'immobile diverse dalla piena proprietà

Tabella 1. Tabella riassuntiva dei dati contenuti nell'Atlante Sardi.

3. GEOREFERENZIAZIONE

Per il corretto inserimento delle tavole dell'Atlante Sardi nel sistema informativo è stata necessaria una accurata operazione di georeferenziazione. La georeferenziazione, attribuendo un sistema di coordinate geografiche note, rende mappe diverse, appartenenti anche a soglie storiche differenti, tra loro sovrapponibili e quindi confrontabili, rendendo fra l'altro possibile la lettura delle stratificazioni e delle trasformazioni avvenute. La georeferenziazione è inoltre fondamentale per lo studio delle modalità di realizzazione della mappa stessa: il risultato della trasformazione fornisce informazioni sui parametri dimensionali della mappa e sulla scala di rappresentazione originaria, anche nei casi in cui non siano note le unità di misura utilizzate. Inoltre, dal confronto/sovrapposizione con la cartografia attuale, è possibile apprezzare l'accuratezza della carta storica (Balletti, 2006).

Per eseguire correttamente la georeferenziazione di una mappa storica, è necessario collocare la carta all'interno del contesto storico e culturale in cui è stata prodotta. Non si può infatti prescindere dalla considerazione delle conoscenze scientifiche e geografiche dell'epoca, dell'avanzamento delle tecniche di rilievo, del *background* culturale e dell'ideologia politica che influenzarono notevolmente la cartografia, determinandone tipologie e metodologie di rappresentazione. Inoltre è importante conoscere l'autore, la data di realizzazione, la strumentazione utilizzata, nonché i contenuti e gli obiettivi della rappresentazione, potendo così prevedere eventuali errori presenti (Brovelli et al., 2012). Al tempo stesso tali informazioni non sono sempre reperibili e spesso le metodologie di rappresentazione e rilievo restano del tutto ignote. A queste difficoltà si sommano la non rara incertezza sulle unità di misura impiegate, sul sistema di riferimento e di proiezione, sulla scala e sull'interpretazione del contenuto semantico. Tutte queste incertezze influenzano il risultato finale in termini di scostamento tra i punti della mappa storica e quelli attuali. Gli errori residui presenti, infatti, sono frutto di una combinazione di errori intrinseci alla mappa storica e di errori legati al processo di georeferenziazione in sé. Per quanto riguarda il dato storico bisogna considerare che l'errore complessivo del dato grafico nasce da diverse cause fra cui le imprecisioni nella misura originaria e nel disegno grafico, le deformazioni dovute allo stato di conservazione, cui si sommano gli errori strumentali relativi alla fase di acquisizione informatica tramite scansione; utilizzando come riferimento elementi corrispondenti moderni bisogna inoltre considerare gli errori di misura e, nel caso di elementi cartografici, di restituzione, oltre alla possibilità che la posizione di punti ritenuti omologhi non sia rimasta invariata nel tempo.

Sulla base di queste premesse è stata effettuata la georeferenziazione eseguita per punti doppi su tutte le 28 tavole cercando, per quanto possibile, di quantificare nella maniera più scientifica e rigorosa possibile, i contributi d'errore.

Le tavole sono state digitalizzate ad alta risoluzione (400 dpi) con scanner a rullo ed è stata assunta come planimetria di riferimento la Carta Tecnica Regionale (CTR) vettoriale del comune di Parma – aggiornata al 2005 –, con scala nominale pari a 1:5000 e inquadrata nel sistema di riferimento EPSG 23032 (Sistema di riferimento europeo ED50, rappresentazione cartografica UTM32). La scelta di appoggiarsi a questa planimetria nella determinazione dei punti doppi (di seguito punti d'appoggio o GCP), anche se a scala nominale inferiore a quella delle tavole del Sardi, e di non effettuare un rilievo GPS della posizione dei punti (3), è stata effettuata in ragione della

aderenza attesa delle due fonti, non particolarmente elevata, che non giustificava, dunque, alla luce del budget per il progetto, un rilievo GPS ad hoc.

I punti doppi sono stati identificati con gli spigoli degli edifici cittadini principali o degli isolati dei quali la posizione sia rimasta, con buona probabilità, invariata nel tempo (Fig. 3).

Mentre nelle zone centrali della città la loro individuazione non ha comportato molti problemi, data la permanenza ancora oggi di numerosi edifici nobiliari e religiosi già allora esistenti, nelle tavole relative alle zone vicine alle mura si è rivelata più difficoltosa, trattandosi di aree di espansione della città, nel Settecento prevalentemente costituite da orti e aree coltivate.

Inoltre, dal momento che su ogni tavola dell'Atlante, oltre agli isolati rappresentati nel dettaglio, è presente anche un accenno al perimetro degli isolati delle tavole limitrofe, sono stati individuati punti in comune tra le tavole (che potremmo definire, in analogia all'orientamento a blocchi indipendenti in fotogrammetria, punti di legame) che hanno rappresentato una informazione di collegamento ulteriore fra le tavole rispetto ai GCP per la mosaicatura delle stesse.

Per quanto riguarda la scelta della funzione di trasformazione da applicare alle tavole nella georeferenziazione, sono state prese in considerazione, durante la sperimentazione, diverse possibilità. L'utilizzo di trasformazioni cosiddette "esatte" (Brovelli et al., 2012) in cui viene valutata una funzione di trasformazione parametrica (generalmente una spline) che annulli il residuo del confronto fra punti corrispondenti doppi, è stata fin da subito scartata in quanto avrebbe potuto mascherare possibili discrepanze fra cartografia attuale e storica, ad esempio dovute a trasformazioni urbane o a errori grossolani di misurazione dell'epoca, non altrimenti verificabili se non dal confronto con la situazione moderna.

Si è dunque preferito implementare una trasformazione globale, polinomiale (arrestata al primo grado, non avendo evidenza di particolari effetti deformativi che giustificassero funzioni di grado superiore). Spesso, in esperienze analoghe (Barazzetti et al., 2014), una trasformazione affine è in grado di correggere, contestualmente all'operazione di georeferenziazione, eventuali deformazioni intervenute nel supporto cartaceo o nella fase di scansione (ad esempio dovuti ad una non perfetta ortogonalità o ad una non perfetta coincidenza di scala degli assi di scansione). Tuttavia, nei casi in cui si disponga di pochi punti doppi, il maggior grado di libertà offerto dalla trasformazione affine, può introdurre effetti deformativi non voluti e soprattutto difficilmente verificabili. La presenza dei punti di legame interni alle mappe si è rivelata indispensabile per applicare coerentemente la trasformazione a tutte le tavole, dal momento che non sempre erano presenti tre o più GCP su tutte le tavole per i problemi legati alla loro identificazione precedentemente illustrati. In ragione di quanto detto, una trasformazione conforme (rototraslazione con variazione di scala) da applicare a ciascuna tavola, rappresenta una soluzione sicuramente più conservativa.

Si è dunque sviluppato un breve codice di calcolo che risolvesse ai minimi quadrati la georeferenziazione globale di tutte le 28 tavole, con un approccio del tutto identico a quello normalmente implementato in un orientamento fotogrammetrico a blocchi indipendenti:

³ Strategia adottata ad esempio nella georeferenziazione della *Pianta* di Roma della Direzione Generale del Censo del 1866, realizzata dal

CROMA (Centro di Ateneo per lo studio di Roma) dell'Università Roma Tre.



Figura 3. Individuazione dei punti di legame tra le tavole (bianco) e dei GCP (grigio), sulle tavole XVI e XVII e sulla CTR del comune di Parma per consentire la georeferenziazione delle tavole.

dette

$$\begin{cases} X_i = f_x(a_{0j}, a_{1j}, \dots, a_{nj}, x_{ij}, y_{ij}) \\ Y_i = f_y(b_0, b_1, \dots, b_n, x, y) \end{cases} \quad (1)$$

le funzioni parametriche che definiscono la mappatura delle coordinate dell' i -esimo punto dal sistema di riferimento (xy locale del foglio j -esimo) verso il sistema cartografico XY , la corrispondenza fra punti doppi può essere scritta come:

$$\begin{cases} X = a_0 + \lambda \cos \theta \cdot x - \lambda \sin \theta \cdot y = X_0 + a \cdot x - b \cdot y \\ Y = b_0 + \lambda \sin \theta \cdot x + \lambda \cos \theta \cdot y = Y_0 + a \cdot y + b \cdot x \end{cases} \quad (2)$$

dove $a = \lambda \cos \theta$ e $b = \lambda \sin \theta$

per la trasformazione conforme e

$$\begin{cases} X = a_0 + a_1 x + a_2 y \\ Y = b_0 + b_1 x + b_2 y \end{cases} \quad (3)$$

per la trasformazione affine.

In entrambi i casi, se le coordinate del punto sono note nel sistema di riferimento cartografico (punto doppio GCP), le coordinate X e Y rappresentano dei termini noti da inserire nel relativo vettore b ; al contrario, se il punto è di collegamento fra due tavole contigue ma non è stato individuato sulla cartografia moderna, devono essere considerate incognite alla stessa stregua dei parametri a_i e b_i .

Il sistema di equazioni può quindi essere risolto per tutti i punti i e per tutti i fogli j tramite un semplice sistema a minimi quadrati lineare. Detta $P = C_{yy}^{-1}$ la matrice dei pesi che determina il peso relativo fra punti "di legame" e GCP, il vettore soluzione contenente le trasformazioni da attribuire a ciascuna tavola x è dato, come ben noto, da:

$$x = (A^T P A)^{-1} A^T P b \quad (4)$$

Dal confronto tra gli esiti delle due trasformazioni si è evidenziato che i risultati ottenuti per entrambe le trasformazioni, utilizzando la stessa matrice di covarianza, erano del tutto confrontabili e con errori residui molto simili. In

virtù di queste osservazioni e dal momento che le tavole non presentavano particolari deformazioni che giustificassero l'applicazione di una trasformazione affine, si è comunque preferito l'utilizzo della trasformazione conforme, operando quindi solo in termini di traslazioni, rotazioni e variazioni di scala, ritenendo in tal modo di poter garantire con maggior probabilità, un minore intervento sul documento originario e un maggiore rispetto dei valori dimensionali dell'Atlante.

Per quanto riguarda invece la scelta del peso da dare ai punti di controllo e ai punti di legame interni alle tavole, sono state considerate diverse componenti che potessero influenzare il risultato finale. In prima istanza sono stati considerati i fattori che incidono negativamente sulla corrispondenza tra cartografia attuale e cartografia storica, come errori di rilievo o di delineaazione storica, deformazione della mappa a causa delle condizioni di conservazione, errori di interpretazione del dato storico, errori presenti nella cartografia attuale utilizzata e scarsa accuratezza nell'individuazione dei punti sulla CTR, che presenta una scala minore rispetto all'Atlante. Oltre a questo, dato il numero ridotto dei punti di controllo e vedendo la precisione del disegno del Sardi e il richiamo puntuale tra le tavole ottenuto tramite il ridisegno del perimetro degli isolati anche sulle tavole limitrofe, si è supposto che l'Atlante nel suo complesso presentasse una buona coerenza interna e che risultati migliori si ottenessero dando maggior peso ai punti comuni tra le tavole. La valutazione, estremamente empirica e difficilmente suffragabile da elementi certi, soprattutto per le difficoltà connesse a determinare e quantificare chiaramente le varie componenti di errore, ha portato a ritenere ragionevole, vista la scala di rappresentazione dell'Atlante, le tecniche di disegno dell'epoca e la buona corrispondenza degli elementi di bordo a seguito di alcune prove, per le equazioni relative ai punti di legame un $\sigma = 0.4 \text{ m}$; di contro, considerate le tolleranze di misura della cartografia tecnica moderna, e considerato come poco verosimile che gli strumenti di misura dell'epoca potessero fornire, soprattutto su scala urbana, precisioni superiori alle attuali, si è considerato per le equazioni relative ai punti doppi GCP un valore di σ pari a 2 m. Il risultato finale ha evidenziato, dall'analisi del valore di σ_0 , errori assolutamente accettabili e piuttosto contenuti (Fig. 4).

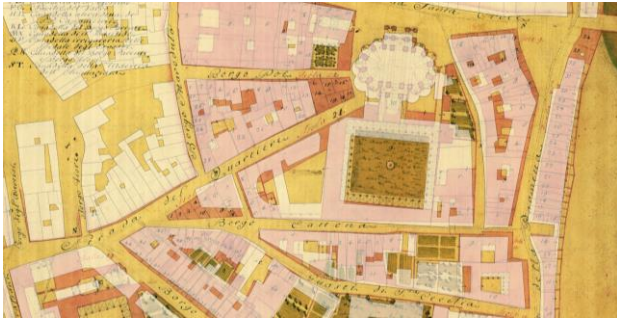


Figura 4. Sovrapposizione CTR e Tavola II georeferenziata.

4. STRUTTURA DEL SIT E INSERIMENTO DEI DATI

Per la scelta del RDBMS (Relational DataBase Management System) da utilizzare per il sistema si è optato per una piattaforma basata su PostgreSQL, open source, che permette la gestione di database relazionali e ad oggetti e di dati spaziali tramite la sua estensione PostGIS. La scelta in questa direzione è stata fatta per diversi motivi: innanzitutto la sua natura open source permette di contenere estremamente i costi di utilizzo e di manutenzione del sistema, nonostante spesso comporti maggiori complicazioni tecniche e non possa sempre garantire un'assistenza tecnica puntuale; al tempo stesso tutti i principali GIS attualmente utilizzati permettono una facile interfacciabilità con database spaziali PostGIS (seppur con differenti complicazioni tecniche) e la scelta dunque è stata fatta per ampliare il più possibile il livello di interoperabilità con programmi GIS differenti (ArcGIS, Autocad Map, QGIS, Grass, etc.). Molti dei precedenti pacchetti (in particolare quelli commerciali) pur prevedendo architetture di tipo enterprise multi-utente, richiedono moduli aggiuntivi o sistemi di amministrazione dei dati piuttosto complessi, andando a incidere negativamente su un'altra voce di costo ritenuta importante per il progetto.

Inoltre il fine ultimo della sperimentazione è di rendere fruibile il sistema al più ampio spettro di utilizzatori possibile tramite piattaforma webGIS: ancora una volta il non vincolarsi ad una soluzione commerciale garantisce una maggior flessibilità, in particolare per i molti aspetti di ricerca relativi al progetto, garantendo anche una maggiore limitazione dei costi.

Per quanto riguarda invece la gestione tramite interfaccia grafica, sono stati usati pgAdmin, ovvero un'applicazione che consente di amministrare in modo semplificato database di PostgreSQL e Microsoft Access, impiegato soprattutto per la creazione di maschere per facilitare l'inserimento dati. La parte grafica è stata invece gestita e realizzata tramite l'uso congiunto di AutoCAD® Map 3D 2014 e ArcGIS 10.2 di ESRI, ottimo nella creazione degli elementi grafici e per la possibilità di eseguire più facilmente ed in maniera più articolata rispetto agli altri applicativi interrogazioni complesse.

Nella strutturazione del database si è fatto riferimento ad alcuni assunti fondamentali che fungessero da linee guida per l'elaborazione generale, indirizzando di volta in volta le scelte. Innanzitutto, affinché il sistema funzionasse correttamente, si è cercata di evitare la ridondanza delle informazioni (ad esempio, il riferimento archivistico è stato associato solo al foglio di mappa e così, indirettamente, a tutti gli isolati e le particelle in esso disegnati), sia per evitare un inutile sovraccarico di dati, sia per limitare errori di compilazione che portassero a discordanze tra informazioni riguardanti lo stesso elemento. Altro fattore importante considerato è stata la distinzione tra le fonti (intese come l'insieme del corpus documentario relativo ad un catasto storico, ad un censimento, ecc.) e la separazione tra categorie documentarie (intese come l'insieme di documenti

tipologicamente affini, facenti capo alla stessa fonte o a fonti differenti); è stato ritenuto essenziale che ogni dato fosse associato alla fonte da cui è stato tratto e che dati provenienti da categorie diverse si trovassero su tabelle differenti in modo da poter digitalizzare i singoli documenti separatamente e in tempi diversi, consentendo un'implementazione del sistema scalare e dilazionata nel tempo e permettendo la consultazione sia indipendente che interrelata delle fonti. Per assicurare inoltre la scientificità dell'intervento, ci si è imposti di inserire i dati così come riportati dalla fonte, senza alcuna interpretazione o forzatura eccessiva, lasciando sempre possibile una loro verifica tramite l'inserimento del preciso riferimento archivistico.

In ossequio quindi all'assunto che prevede la separazione tra categorie documentarie, la prima fase del lavoro ha riguardato la strutturazione del sistema relativa unicamente alle fonti catastali, in modo che questo funzionasse sia sincronicamente che diacronicamente. Data la grande eterogeneità dei dati e delle relazioni sottolineate precedentemente, ci si è interrogati su quale fosse la struttura da utilizzare per una migliore gestione complessiva. Tra le varie soluzioni possibili, l'attenzione è stata posta in particolare su due alternative: una struttura che privilegiasse la coerenza interna della singola fonte, grazie alla creazione di tabelle specifiche per ognuna, oppure una struttura che, a scapito della compattezza generale e della coerenza sulle singole fonti, rendesse possibile una maggiore omogeneità del database su tutte le soglie storiche. Si è deciso di adottare questa seconda soluzione, in quanto consente di fare più agevolmente interrogazioni diacroniche conservando una struttura generale piuttosto semplice. Sono state quindi create tabelle uniche per tutte le soglie storiche in riferimento ad elementi omologhi (ad esempio particelle, isolati, possessori), associando ad ogni record il riferimento alla fonte, e quindi alla soglia storica.

La struttura del sistema è quindi unica e identica su tutte le soglie storiche e, in accordo alle considerazioni espresse in precedenza sulla separazione tra categorie documentarie, prevede una distinzione tra gli elementi grafici e quelli descrittivi, tra loro comunque relazionati (Fig. 5). Sono quindi presenti tabelle specifiche per gli elementi grafici che hanno un corrispettivo geometrico (aree, particelle, isolati, viabilità) e tabelle relative ai dati semantici riferiti anche alle entità grafiche.

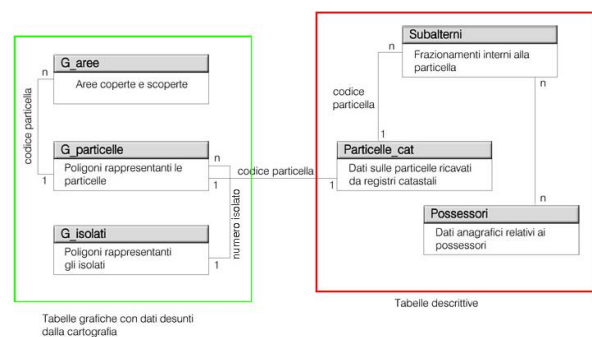


Figura 5. Schema esplicativo della struttura relazionale di base del sistema informativo.

Dal punto di vista grafico l'unità minima è l'area, coperta o scoperta, che individua il singolo edificio o le varie aree cortilizie e a giardino costituenti le particelle. A livello superiore alle aree si trovano le particelle grafiche, raggruppate a loro volta negli isolati. Tutti questi elementi sono ottenuti tramite la vettorializzazione dei fogli di mappa georeferenziati e sono costituiti da poligoni.

Dal punto di vista descrittivo invece l'unità minima è stata individuata col subalterno che si collega alla tabella delle particelle catastali, contenente i dati descrittivi sulla particella in generale. Il possessore è invece relazionato con il subalterno.

La particella è identificata univocamente con una stringa alfanumerica (codice particella) che comprende il riferimento alla fonte, al foglio di mappa, all'isolato e al numero di particella e consente il collegamento tra il livello grafico, quello descrittivo e il subalterno facente capo alla particella e, di lì, al possessore. La stringa è molto complessa in quanto deve ricomprendere al suo interno tutti i modi di individuazione puntuale della particella utilizzati nei documenti, diversi a seconda della soglia storica in relazione ai criteri di numerazione particellare adottati.

Il riferimento alla fonte assolve inoltre al duplice scopo di inquadrare correttamente dal punto di vista temporale la particella, consentendo un'analisi diacronica dell'evoluzione urbana, e di permettere l'inserimento di fonti grafiche differenti appartenenti alla stessa soglia storica. Emblematico è il caso relativo alla città nel 1767 in cui l'Atlante Sardi riporta un'area di città secondo quanto progettato dall'allora architetto di corte Ennemond Alexandre Petitot come se questo fosse già stato realizzato, mentre lo stato di fatto è riportato in un'altra tavola coeva. Si comprende quindi come il riferimento alla fonte permetta di visualizzare l'area secondo lo stato di fatto o quello di progetto.

La struttura prima descritta è stata poi articolata per ricomprendere al suo interno tutti i dati desumibili dalle fonti

(riguardanti le particelle, i possessori e la viabilità), organizzati secondo quanto espresso nello schema di Figura 6.

4.1 Trattamento dei dati geometrici: vettorializzazione delle tavole dell'Atlante Sardi

La vettorializzazione delle 28 tavole dell'Atlante Sardi è stata eseguita in tre fasi distinte: importazione delle tavole raster georeferenziate nel software per il ridisegno, tracciamento delle linee di costruzione e creazione dei poligoni che costituiscono le aree delimitate dalle linee di costruzione (Fig. 7).

In modo particolare, al fine di evitare errori di digitalizzazione quali intersezioni mancate, compenetrazioni fra poligoni differenti, doppia digitalizzazione dello stesso vertice, ecc. (possibili nel caso di un disegno diretto dei poligoni), è stato preliminarmente eseguito un ridisegno in AutoCAD (dal momento che l'autrice aveva maggior dimestichezza con questo strumento) delle linee di separazione fra le aree rappresentate nella cartografia storica ricalcando quanto fatto dal Sardi. Solo in un secondo momento sono stati creati automaticamente in ArcGIS i poligoni corrispondenti alle aree, permettendo quest'ultimo un controllo più efficiente ed approfondito della corretta rappresentazione topologica degli elementi.

Il ridisegno è stato effettuato digitalizzando tutte le linee presenti e cercando di seguire la mezzera delle linee raster, accettando come valore massimo di scostamento lo spessore della linea stessa.

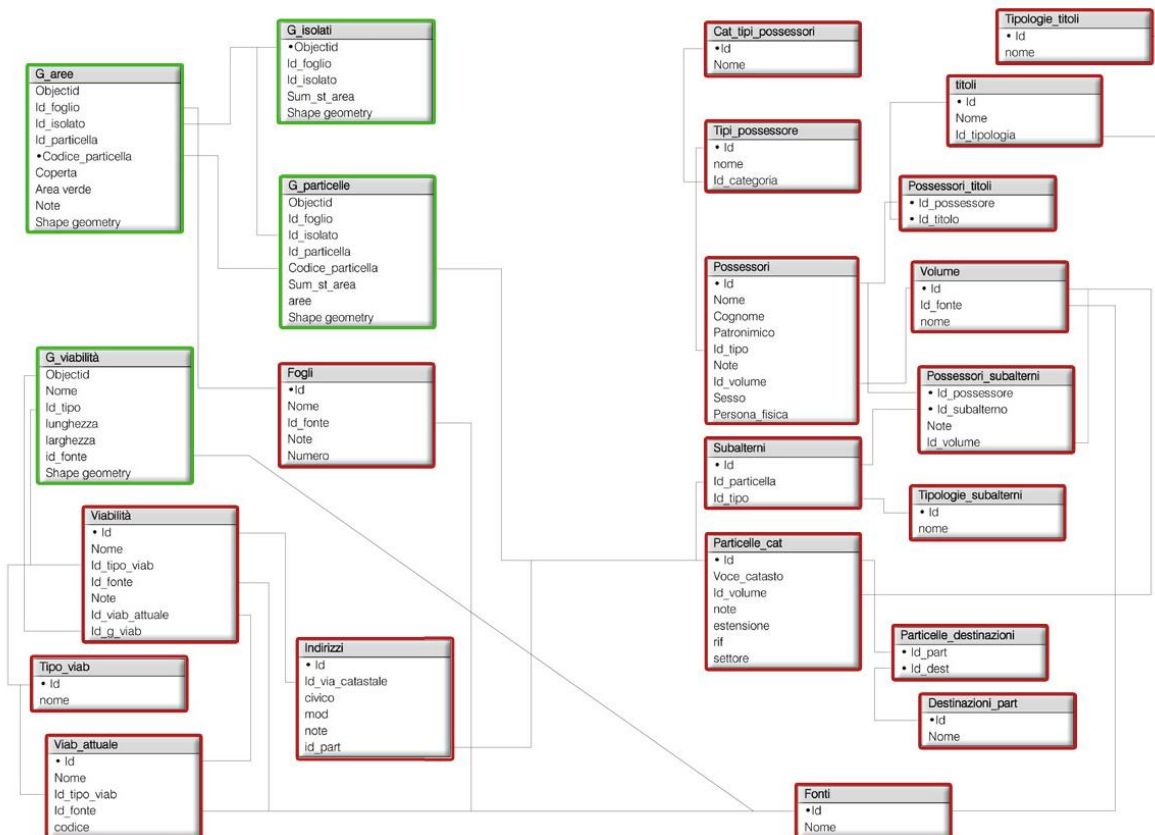


Figura 6. Schema complessivo delle relazioni presenti del database. In verde sono rappresentate le tabelle relative ai dati geometrici mentre in rosso quelle relative ai dati descrittivi.



Figura 7. Fasi della vettorializzazione delle tavole dell'Atlante Sardi. 1. Tavola originale; 2. Ridisegno in AutoCAD delle linee di delimitazione delle aree; 3. Creazione in ArcGIS dei poligoni corrispondenti alle aree.

Nella vettorializzazione si è deciso di procedere per aree, ridisegnando solamente la sagoma degli edifici, trascurando quindi tutti i dettagli relativi alle micropiante, al disegno dei portici e ai percorsi presenti tra gli orti e i giardini, in quanto, in fase di impostazione del sistema, era stato stabilito che questi fossero elementi non interrogabili; la loro rappresentazione in dettaglio avrebbe quindi comportato una inutile complicazione del database. La creazione degli strati informativi corrispondenti a particelle e isolati è stata fatta automaticamente attraverso il processo di dissolvenza dei confini tra aree che avessero stesso numero di particella e di isolato – creando così le particelle – o stesso numero di isolato – creando così gli isolati. Questo processo, oltre a ridurre sensibilmente i tempi di digitalizzazione e a limitare gli errori derivanti da imprecisioni dell'operatore, ha permesso di confrontare, in termini di superficie, le particelle con la somma delle aree loro costituenti, potendo così effettuare un controllo ulteriore sulla correttezza della vettorializzazione eseguita. Il risultato finale dell'operazione di vettorializzazione (Fig. 8) ha visto dunque la delineazione dei poligoni costituenti le aree coperte e scoperte, delle particelle e degli isolati. Il lavoro dell'operatore è stato limitato alla delineazione delle linee di costruzione di aree coperte e scoperte e all'inserimento degli attributi relativi ai singoli poligoni. Questo ha consentito di contenere sensibilmente i tempi di realizzazione che si sono rivelati del tutto accettabili. La difficoltà del lavoro non è dunque consistita nell'esecuzione pratica delle operazioni quanto nell'interpretazione del dato storico e nella soluzione di problematiche connesse ad errori o dimenticanze da parte del cartografo e, in alcuni casi, alla difficoltà di lettura della mappa per l'imprecisione del disegno o la cattiva conservazione del supporto cartaceo.



Figura 8. Ridisegno completo della città di Parma. Nella visualizzazione sono tematizzate in modo differente le aree coperte (marrone), quelle scoperte (beige) e quelle con presenza di verde (verde).

4.2 Trattamento dei dati tematici: trascrizione dei dati contenuti negli elenchi dell'Atlante Sardi

Se l'operazione di vettorializzazione delle mappe non è stata particolarmente onerosa tanto in termini di tempo quanto di organizzazione del lavoro, ben più complesso è stato il trattamento dei dati descrittivi contenuti negli elenchi dei possessori. Se infatti le informazioni presenti nelle mappe sono facilmente inquadrabili all'interno della struttura del sistema informativo grazie alla facile scomposizione in unità geometriche minime, i dati tematici meno si prestano ad una standardizzazione informatica data la loro complessità ed eterogeneità.

È stata quindi necessaria una preliminare fase di analisi del documento per poter estrapolare le informazioni invariante, sulla base delle quali organizzare una struttura del database che permettesse l'inserimento della maggior parte dei casi e alla quale cercare di ricondurre le eccezioni.

Prima dell'inserimento all'interno del GIS, è però stata effettuata una fase di trascrizione e normalizzazione di tutte le voci presenti negli elenchi dell'Atlante Sardi. Infatti, oltre ad essere tipologicamente differenti, i dati originali erano scritti utilizzando un'ampia serie di convenzioni tipicamente settecentesche oggi desuete e presentavano un elevato numero di eccezioni, anomalie, incongruenze che evidentemente non potevano essere riportate nelle tabelle del database senza ricadute negative sulla funzionalità dello stesso.

È ad esempio stato necessario sciogliere le frequenti abbreviazioni, trascrivere le voci nella forma corrente, uniformare le voci che presentavano leggere variazioni ortografiche ma che erano evidentemente afferenti allo stesso possessore, ecc., in modo da poter avere una base di dati il più possibile compatta e omogenea evitando duplicazioni e ripetizioni. La soluzione di queste problematiche ha comportato numerose ricerche storiche per evitare di scadere in eccessive semplificazioni snaturando la fonte originaria. Sempre nell'ottica del rispetto della fonte si è deciso di lasciare traccia nel database anche della forma originaria del dato così come riportato nell'Atlante, rinunciando però all'inserimento di particolari formattazioni o segni grafici non supportati dal sistema, pena la riduzione dell'interoperabilità del database.

Per quanto riguarda invece la trascrizione dei dati in modo che fosse congeniale al loro inserimento nel database (Fig. 9), in questa prima fase del lavoro è stata pagata la mancanza di un protocollo cui rifarsi che consentisse di organizzare i dati in modo che potessero essere automaticamente inseriti nel sistema informativo. È stato infatti necessario compiere un passaggio intermedio tra la trascrizione dei dati e la loro immissione, costituito dalla predisposizione di un programma ad hoc che

leggesse i dati trascritti e li organizzasse in colonne separate di un file Excel che potesse costituire la base per il successivo inserimento nel sistema informativo.

| Tav. | Isola | Part. | Voce Atlante Sardi | Voce normalizzata |
|------|-------|-------|---|---|
| IX | 43 | 1 | Accorsi Andrea | ACCORSI Andrea |
| IX | 43 | 2 | Battati don Giuseppe e Carlo | BATTATI Giuseppe, don, BATTATI Carlo |
| IX | 43 | 3 | Barbieri Domenico | BARBIERI Domenico |
| IX | 43 | 4 | Ghirardi Giuseppe | GHIRARDI Giuseppe |
| IX | 43 | 5 | Furia Antonio | FURIA Antonio |
| IX | 43 | 6 | Biribanti Pietro | BIRIBANTI Pietro |
| IX | 43 | 7 | Vitali Giuseppe | VITALI Giuseppe |
| IX | 43 | 8 | Saccani Vincenzo | SACCANI Vincenzo |
| IX | 43 | 9 | Bertoncelli Francesco | BERTONCELLI Francesco |
| IX | 43 | 10 | Visconti Fortunato | VISCONTI Fortunato |
| IX | 43 | 11 | Caggiati Francesco | CAGGIATI Francesco |
| IX | 43 | 12 | Baldini Giovanni Battista | BALDINI Giovanni Battista |
| IX | 43 | 13 | Comunità di Parma | COMUNITÀ di Parma |
| IX | 44 | 1 | Ferrari Antonio | FERRARI Antonio |
| IX | 44 | 2 | Dall'Asta Battista e fratelli | DALL'ASTA Battista, fratelli (DALL'ASTA Battista) |
| IX | 44 | 3 | Vergati Reverendo Antonio, Urbano, Michele, Cesare e Giuseppe | VERGATI Antonio, reverendo, VERGATI Urbano, VERGATI Michele, VERGATI Cesare, VERGATI Giuseppe |

Figura 9. Esempio di trascrizione degli elenchi dei possessori relativo alla tavola IX dell'Atlante Sardi.

Come si evince quindi da questa breve trattazione, la fase di trascrizione dei dati è stata molto impegnativa sia in termini di tempo che di difficoltà nell'interpretazione. Trattandosi di dati storici la loro codifica è molto complessa sia per le caratteristiche di difformità intrinseche che per la necessità di tenere un atteggiamento di rispetto della fonte. Prima di inserire i dati è necessario risolvere le questioni legate all'interpretazione del dato storico, talvolta non univocamente definibile, comportando un notevole allungamento dei tempi di implementazione del database.

5. CONCLUSIONI E SVILUPPI FUTURI

Nell'ambito della presente ricerca si è potuto constatare quanto le fonti storiche siano complesse nella loro struttura e organizzazione, presentando numerose ambiguità e particolarità intrinseche difficilmente standardizzabili. Esse sono infatti caratterizzate da scarsa omogeneità, sia in termini di linguaggio dei documenti, poco codificato e ricco di sinonimi e varianti ortografiche, che di organizzazione interna, dal momento che non presentano sempre una struttura uniforme. Anche le rappresentazioni cartografiche storiche spesso comportano lo sviluppo di problematiche, legate soprattutto alla difficoltà di interpretazione del contenuto descrittivo.

È pertanto stato particolarmente oneroso ricondurre la realtà variegata ed eterogenea riprodotta dall'Atlante Sardi in forme standardizzate e codificate interpretabili dal calcolatore, al fine di strutturare il sistema informativo.

È stato tuttavia possibile creare una struttura invariante di base che permettesse il facile inserimento della maggior parte dei dati presenti, alla quale poi adattare anche le eccezioni. Il risultato finale vede dunque la strutturazione di un database relazionale in cui sono stati inseriti tutti i dati riportati nei registri dei possessori dell'Atlante, e di una base cartografica, georiferita e vettorializzata, cui associare le informazioni descrittive. Allo stato attuale dei lavori è possibile analizzare la città come se si stesse consultando la fonte cartacea originaria, senza quindi togliere nulla al contenuto informativo dell'Atlante, ma anche fare interrogazioni più complesse, quali analisi statistiche, tematiche, sia in relazione ai possessori degli immobili che ai dati spaziali ad essi relativi (Fig. 10).

Il prossimo obiettivo del progetto sarà relativo all'inserimento, innanzitutto, delle soglie catastali successive, corrispondenti al catasto Borbonico del 1853, al catasto di inizi del XX secolo e al catasto del 1940, seguito poi dall'implementazione con dati derivanti da fonti censuarie (in particolare i censimenti

realizzati parallelamente ai catasti in esame) e da ulteriori fonti, cartografiche e non, relative alla città di Parma.

L'inserimento di tali dati consentirà di migliorare ulteriormente il grado di conoscenza della città, permettendo di svolgere anche indagini diacroniche e su più fonti tra loro interrelate, per mettere in evidenza lo sviluppo e le trasformazioni urbane. Se infatti il solo inserimento dell'Atlante Sardi consente la restituzione dell'immagine della città relativa alla metà del Settecento, l'implementazione con altre soglie storiche permetterà di ricostruire l'evoluzione urbana, consentendo, ad esempio, l'analisi del fenomeno di espansione residenziale, il cambiamento della rete viabilistica, il puntuale accorpamento o smembramento di isolati ecc.

Fondamentale è anche la messa in relazione di questi dati con gli aspetti economici e sociali della città; saranno indagate la distribuzione della popolazione in relazione alle tipologie edilizie, il rapporto tra classe sociale e distribuzione o quantità di proprietà all'interno del tessuto urbano o la relazione tra esercizi commerciali e collocazione urbana, a seconda delle particolari esigenze degli studiosi che potranno usufruire di questo strumento.

Questi sono solo alcuni dei tanti studi che potranno essere svolti sulla città utilizzando un sistema informativo basato su diverse fonti, relative a più soglie storiche e indagabili agevolmente grazie al supporto informatico.



Figura 10. Esempio di interrogazione eseguita. Le particelle sono tematizzate differenzialmente in base alla tipologia di proprietario: enti religiosi in marrone, Sua Altezza Reale in verde, confraternite in verde chiaro, proprietari privati in rosa.

Al termine di questa prima fase del progetto è doverosa una valutazione dei risultati ottenuti e una riflessione sulle metodologie di redazione e sugli sviluppi futuri che questo potrà avere. Si tratta sicuramente di un progetto che comporta un impegno di risorse rilevante, dal momento che richiede competenze specializzate e molte ore di lavoro da parte degli operatori. Tuttavia la decisione di utilizzare una piattaforma open source e di rendere la realizzazione del progetto dilazionabile nel tempo per tappe successive ed eseguibile da più persone, sulla base di un protocollo di intenti e di comportamento comune, è stata presa appunto per far sì che questo diventi compiutamente realizzato a fronte di un impegno economico sostenibile. Inoltre riteniamo che la valenza culturale del progetto, legata alla valorizzazione di un patrimonio documentario poco consultabile perché poco fruibile, e alla possibilità di realizzare uno strumento che costituisca un reale ausilio non solo agli studi storici, ma anche alle attività di progettazione e ridisegno urbano, sia di primaria importanza e debba essere tenuta presente nella valutazione della sostenibilità del progetto.

6. BIBLIOGRAFIA

- Atl@nte dei Catasti Storici e delle Carte topografiche della Lombardia, 2015. <http://atlante.partnertecnologico.it/>. Ultimo accesso 2 Marzo 2015
- Baiocchi V., Lelo K., 2005, Georeferencing the historical maps of Rome between the seventeenth and eighteenth centuries. *Atti del XX International Symposium CIPA, Torino, 1 ottobre 2005*
- Balletti C., 2006, Georeference in the analysis of the geometric content of early maps. *e-Perimetron*, vol.1, n.1, pp. 32-42
- Barazzetti L., Brumana R., Oreni D., Previtali M., 2014, Historical Map Registration via Independent Model Adjustment with Affine Transformations. *ICCSA 2014, Part IV*, pp. 44-56
- 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*, pp. 167-170
- Bianco B., Bottari A., 2008, I catasti storici per l'interpretazione del paesaggio e per il governo del territorio: le analisi e i piani urbanistici. In: *Catasti e territori. L'analisi dei catasti storici per l'interpretazione del paesaggio e per il governo del territorio*, Alinea Editrice, Firenze, pp. 221-231
- Brovelli M. A., Minghini M., 2012, Georeferencing old maps: a polynomial-based approach for Como historical cadastre. *e-Perimetron*, vol.7, n.3, , pp. 97-110
- Brumana R., Oreni D., Cuca R., Rampini A., Pepe M., 2012, Open access to historical Atlas: sources of information and services for landscape analysis in an SDC framework. *ICCSA 2012, Brasile*, pp. 1-16
- Buonora P., 2005, Digitalizzazione e accesso on-line per la cartografia storica. In: *Un accesso migliore è possibile verso l'integrazione delle risorse informative per l'architettura e l'urbanistica, atti delle ottave giornate di studio del CNBA (28-31 maggio, Venezia)*, Casalini Libri, Venezia CNBA
- Carrion D., Migliaccio F., Minini G., Zambrano C., 2013, Rappresentazione cartografica e condivisione di dati storici in ambiente GIS. *Atti 17a conferenza nazionale ASITA, 5-7 novembre 2013, Riva del Garda – Italy*, pp. 379-384
- Descriptio Romae, 2015. <http://www.dipsuwebgis.uniroma3.it>. Ultimo accesso 2 Marzo 2015
- Franchetti Pardo V., 1981, I catasti urbani: pregi e limiti della loro utilizzazione per una storia dell'uso del territorio. In: *Città e proprietà immobiliare in Italia negli ultimi due secoli*, Angeli, Milano, pp.77-83
- Gauthiez B., Zeller O., 2009, Espace construit, espace social à Lyon aux XVII-XIXe siècles: l'apport du SIG. In: *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, Celid, Torino, pp. 39-49
- Gauthiez B., Zeller O., 2014, Lyons, the Spatial Analysis of a City in the 17th and 18th Centuries. Locating and Crossing Data in a GIS Built from Written Sources. *Mapping Spatial Relations, Their Perceptions and Dynamics, Lecture Notes in Geoinformation and Cartography 2014*, pp 97-118
- 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
- Gremoli S., Procaccia C., 2003, Il catasto urbano Pio-Gregoriano. Note per una banca dati. In: *I territori di Roma, storie, popolazioni, geografie*, Tipografia ABILGRAPH, Roma, pp. 137-186
- Lelo K., 2003, *Gis e storia urbana*. In: *I territori di Roma, storie, popolazioni, geografie*, Tipografia ABILGRAPH, Roma, pp. 191-212
- Lelo K., Travaglini C. M., 2005, The Gis-based historical Atlas of Rome. *Atti del XX International Symposium CIPA, Torino, 1 ottobre 2005*
- Longhi A., 2008, Interpretare i catasti storici: quesiti, metodi ed esiti. In: *Catasti e territori. L'analisi dei catasti storici per l'interpretazione del paesaggio e per il governo del territorio*, Alinea Editrice, Firenze, pp. 16-29
- Micalizzi P., Magaudo S., Buonora P., Sasso d'Elia L., 2012, A GIS for the city of Rome: archives, architecture, archaeology. *e-Perimetron*, vol.7, n.1, pp. 28-35
- Oreni D., Brumana R., Scaioni M., Prandi F., 2010, Navigating on the past, as a bird flight, in the territorial scale of historical topographic maps. WMS on the "Corografie delle Provincie del Regno Lombardo-Veneto", for accessing cadastral map catalogue. *e-Perimetron*, vol.5, n.4, pp. 194-211
- Roggero C., 2008, I catasti: fonte storica per il progetto di conoscenza territoriale. In: *Catasti e territori. L'analisi dei catasti storici per l'interpretazione del paesaggio e per il governo del territorio*, Alinea Editrice, Firenze, pp. 46-59
- Vitali S., 2009, Dal documento alla risorsa: qualche riflessione metodologica sulle fonti storiche nell'era digitale. In: *Fonti, metafonti e GIS per l'indagine della struttura storica del territorio*, Celid, Torino 2009, pp. 13-18