

Autoritratto di una città. Architettura e città a Bologna nella cartografia tra Settecento e Restaurazione

Self-portrait of a city. City and Architecture in Bologna in the maps between the 18th and 19th centuries

Gabriele Bitelli, Giorgia Gatta

Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e dei Materiali (DICAM) Università di Bologna

Aurelio Muzzarelli, Maura Savini

Dipartimento di Architettura e Pianificazione Territoriale (DAPT) Università di Bologna

Diana Tura

Archivio di Stato di Bologna, Ministero per i Beni e le Attività culturali

Abstract

Il piano come strumento di progetto e al tempo stesso come rappresentazione consente di comprendere attraverso le carte storiche la città del passato come entità dotata di una sua connotazione identitaria che deve gran parte della sua definizione alla chiarezza della regola costruttiva che ne ha sostanziato la realizzazione. Il contributo individua le principali questioni teoriche e tecniche legate all'architettura urbana a Bologna tra Settecento e Restaurazione, studiata attraverso la cartografia storica in generale e il Catasto Gregoriano in particolare.

The plan, being project tool and representation at the same time, allows an understanding, by means of ancient cartography, of the ancient city as an entity with its own identity connotation, whose definition derives mainly from the clarity of the construction rule which permitted its realization. The present study analyzes the main theoretical and technical questions which concern the urban architecture of Bologna between the 18th and 19th centuries, by means of historical maps and in particular the Gregorian Cadastre.

Keywords: Gregorian Cadastre, Bologna, city plan, georeferencing, GIS, WebGIS.

La dimensione nascosta

Progetto e città tra Settecento e Restaurazione

Se il piano è strumento specifico di intervento architettonico nella città "nuova", nella città contemporanea, esso è al tempo stesso in grado di rappresentare – di ri-presentare - nelle carte e nei catasti storici, la città antica come entità fisica dotata di una sua connotazione identitaria che deve gran parte della sua definizione alla precisione e alla chiarezza della regola costruttiva che ne ha sostanziato la realizzazione, dove la trama dei percorsi, delle strade e delle vie d'acqua, la relazione tra il carattere resistente dei tipi edilizi e della forma della città, costituiscono fattore sostanziale della sua stessa unità e individualità.

Nelle carte storiche come nel progetto, il piano può essere visto come elemento in cui riconoscere i termini logici della costruzione urbana, della unità storica e geografica della città e del suo territorio; piuttosto che cercare di descrivere le fasi cronologiche di questa serie di esperienze, interessa indicarne i probabili elementi generatori (cioè i legami culturali), e delineare, a partire dall'assetto di Bologna registrato dalla carta del Monari (1712) prima e dal Catasto Gregoriano (1811-1835) (fig.1) poi, le ipotesi compositive sottese alla città diventata, e l'idea di città che essa esprime non in quanto dispiegamento di un sistema economico e funzionale, ma come affermazione di un'idea d'ordine.

Il piano allora può essere inteso come opera, come idea generale e come disegno, come fatto che conserva un valore autonomo, talvolta anche profondamente ideale.

Se altrove le carte sono in grado di restituire ipotesi insediative alternative – come accade nelle proposte degli architetti della Commissione d'Ornato per la città di Milano (Antolini, Cagnola e Canonica in particolare), così come a Parma con gli interventi del Petitot o a Faenza con le architetture

del Pistocchi – a Bologna la successione delle carte – dalla rappresentazione di E. Danti dei Palazzi Vaticani, alle carte seicentesche del Blaeu, alle incisioni e ai disegni di C. Duchet, di F. de' Gnudi e di M. Borboni, ecc.-, mostra il ripetersi e la fissità del medesimo assetto, quasi che la città, una volta dispiegato l'impianto medioevale, ne persegua ostinatamente la sua immutabilità, conservando nel tempo l'immagine di quella città pur costruendola e ricostruendola incessantemente nelle epoche successive.

Ciò non significa che vi sia assenza di mutamenti, quanto il fatto che le trasformazioni successive – esattamente riportate dal Catasto Gregoriano e dalle carte susseguenti – si inscrivono in un processo di lenta modificazione che non ha mai il segno dell'opposizione e del contrasto, ma quello dell'assimilazione e dell'omologazione, in ciò diverso anche da altre città emiliane, come Modena e Parma ad esempio.

Rispetto alla città europea, l'impronta più chiara che Bologna ancora mostra è quella che corrisponde al momento gotico-mercantile della città. Da quel momento essa sembra aspettare ancora, per così dire, un disegno diverso, altrettanto chiaro e ordinato, fatto di ampie visuali, di linee e punti di riferimento chiaramente riconoscibili, quale è quello che contraddistingue lo sviluppo delle città europee nell'età classica (fig.2).

Bologna, nella sua edificazione storica circoscritta dalle mura, sceglie questa precisa fisionomia che si è conservata nel corso dei secoli, quasi incapace di confrontarsi con la città monumentale europea, con le città dai quai ordinati, semplici e monumentali, i cui problemi di ingegneria sono occasioni per la costruzione di elementi architettonici caratteristici; con le città che espandendosi hanno raggiunto e compreso le residenze suburbane, con i giardini dal disegno preciso e ricchi di prospettive monumentali, che hanno assunto nella nuova città una diversa funzione e sono diventati punti di riferimento essenziali in quest'ambito più ampio.

La città sembra inadeguata a cogliere questa possibilità di avanzamento: la contrapposizione che nel 1838 vede Jules Janin definirla come "...dépourvue des monuments importants [...] misérable, sans agriculture, sans commerce, ensevelie dans l'ignorance et la barbarie.." e Marco Minghetti controbattere ricordandone i monumenti, le infrastrutture avanzate, i lavori di manutenzione, così che "...c'est donc, après les capitales, la première ville d'Italie, et il me semble qu'elle peut souvenir la comparaison avec les plus grandes villes des provinces de France"(1) restituisce l'incertezza di una città che si dibatte tra un'aspirazione ostinata di riappropriazione della tradizione architettonica della città da un lato e l'incapacità di portare avanti, di saggiare e approfondire quei caratteri architettonici più tipici che già avevano fatto di Bologna una città inserita nell'esperienza civile europea (fig.3).

L'ambiguità dell'esperienza di Alfonso Rubbiani, ad esempio, si innesterà all'interno di questa condizione.

Paradossalmente è proprio la campagna, cui la città è indissolubilmente legata, il luogo in cui si esprime tra Settecento e Ottocento la possibilità di un'azione propositiva capace di riallacciarsi alla tradizione della città classica; il permanere della precisione e della fissità della regola romana consente alla struttura insediativa di trasformarsi rispondendo alle nuove istanze economiche, specificandosi e aprendosi ad esperienze avanzate e stabilendo una nuova continuità architettonica tra i diversi manufatti che costruiscono il territorio. È un rapporto di immediatezza quello che unisce i nuovi insediamenti alla struttura territoriale esistente, ed è un rapporto di questo tipo che è stato in grado di produrre manufatti specifici e tipologie originali; dunque, forme architettoniche caratteristiche.

Il fatto più avanzato, in questo momento, corrisponde sia al nuovo assetto infrastrutturale che viene attribuito al territorio, sia alla riconferma della scelta tipologica come scelta di progetto; pur nella impossibilità di dispiegare un disegno sistematico che investa sistematicamente in ogni luogo l'ampiezza dell'intero territorio, il nuovo assetto riafferma e rafforza la complessità formale del nuovo piano ideato rispetto alla città esistente, così come ricerca alternative tipologiche alla città del passato.

Disegno e governo della città: il Catasto Gregoriano

Il motu proprio del 6 luglio 1816 di papa Pio VII, che conteneva le norme generali per la

riorganizzazione amministrativa dello Stato Pontificio, prevedeva anche la formazione di un catasto geometrico particellare (rustico ed urbano) di tutto il territorio dello Stato. Venne istituita in Roma una Congregazione dei Catasti, poi Congregazione del Censo, con l'incarico di adottare tutti i provvedimenti necessari all'esecuzione e all'attivazione del catasto.

Le operazioni di rilevamento furono avviate nel 1817, e il catasto, detto Gregoriano dal nome del pontefice allora in carica, entrò in vigore nel 1835.

Le mappe del catasto gregoriano (2) relative al territorio bolognese furono eseguite in due momenti distinti: fra il 1811-14 furono misurati tutti i terreni di pianura e parte di quelli collinari e montani, fra il 1817-21 la misurazione del territorio fu completata con l'esecuzione delle mappe relative ai comuni della valle del Reno e del Setta, cioè ai terreni situati ad altezza più elevata. Tale distinzione, anche se importante per collocare correttamente nel tempo gli elementi territoriali identificati dalle mappe, non influì però sui metodi di rilevamento.

Ogni mappa comprese il territorio di un solo comune e, nel caso in cui il territorio fosse molto vasto, solo porzioni di esso. Le mappe furono realizzate su fogli rettangolari orientati, muniti di scala e di data, contrassegnati dal nome del territorio, da quello della Legazione o della Delegazione e del Governo distrettuale in cui il territorio era compreso, e, infine, dal nome del geometra che l'aveva redatta. Furono segnate con attenzione le linee di confine riportando all'esterno del perimetro il nome dei territori limitrofi e, all'interno, le strade, i fiumi, i laghi e tutti gli elementi naturali che caratterizzavano la zona, ognuno indicato col proprio nome. I fabbricati furono acquerellati in rosso e legati con una semplice linea ai cortili e alle aree scoperte, mentre gli orti e i giardini furono dipinti in verde, le acque in celeste e le strade in grigio. Le proprietà furono suddivise per particelle contrassegnate da numeri progressivi; le proprietà pubbliche da lettere dell'alfabeto. Ogni mappa fu corredata da un Brogliardo, cioè un registro in cui erano elencate le singole particelle secondo il numero progressivo dei numeri di mappa.

Le mappe originali sono conservate presso l'Archivio di Stato di Roma, nel fondo della Presidenza del Censo; le mappe conservate presso l'Archivio di Stato di Bologna sono le copie (nella stessa scala dell'originale) che per comodità di consultazione furono ripartite in rettangoli, con un quadro d'unione iniziale e si differenziano dalle originali in quanto contengono le variazioni (indicate con linee rosse) dovute a suddivisioni di proprietà, di coltivazioni, ecc. fatte durante le operazioni di stima. Le mappe relative alla provincia di Bologna restarono in vigore fino al 1924-25; le variazioni rispetto all'epoca del rilevamento, dovute a frazionamenti o accorpamenti di particelle, nuove costruzioni, ecc. venivano registrate a matita sulle mappe stesse, oppure riportate su fogli "allegati" alle mappe. In qualche caso, dove vi erano stati sensibili fenomeni di urbanizzazione o evidenti cambiamenti nella suddivisione delle proprietà, furono redatti aggiornamenti completi dei singoli fogli di mappa.

Fra le mappe del Catasto gregoriano, vi sono le prime mappe catastali della città di Bologna, cioè dell'interno della terza cinta muraria, la zona attualmente corrispondente al centro cittadino e delimitata dai viali di circoscrizione.

Vi sono tre diverse rilevazioni: la prima risale al 1831 sulla base di un originale napoleonico del 1812-14 conservato presso l'Archivio di Stato di Roma; è divisa in 14 settori e contiene anche le rilevazioni delle suddivisioni per piani; nella rilevazione del primo piano è segnalata in numeri romani l'"Isola" o isolato; la seconda è del 1873 ed è il primo vero aggiornamento dal periodo napoleonico; la terza è del 1890-1901, con aggiornamenti fino al 1927 e con l'indicazione della nuova numerazione civica apportata dopo il 1878.

Le particelle delle mappe sono descritte in due serie di registri: quella dei Sommarioni e quella dei Brogliardi urbani, nei primi i numeri di particella sono elencati in ordine progressivo, nei secondi i numeri di particella sono raggruppati in base all'isola di appartenenza. In entrambi i registri viene indicato per ogni particella il nome del proprietario, la destinazione d'uso del bene, il numero dei vani, la superficie, la pignone, l'estimo ed altre osservazioni di vario genere.

Le mappe del Catasto Gregoriano di Bologna conservate presso l'Archivio di Stato di Bologna sono una delle basi cartografiche di maggiore interesse all'interno del progetto di ricerca Ritratti di città in un interno. Consolidare la memoria collettiva della città attraverso l'informatizzazione e la

divulgazione della cartografia storica, finanziato dalla Fondazione Cariplo. L'obiettivo del progetto ha richiesto un complesso processo di conversione in formato digitale dei documenti cartografici e testuali ed una loro strutturazione con un sistema di gestione informatizzata di tipo WebGIS.

Nell'ambito di questo progetto è in corso di realizzazione una banca dati che accanto alla digitalizzazione delle mappe relative alla città di Bologna collega la descrizione delle singole particelle delle mappe contenuta in entrambi i registri.

Elaborazione digitale del Catasto Gregoriano di Bologna

Acquisizione

Il trasferimento dei documenti cartografici (83 mappe) e descrittivi (12 volumi) dal supporto analogico originale al formato digitale è avvenuto mediante sistemi di scansione di alta qualità Metis DRS (Digital Reproduction System), che consentono di acquisire ad elevata risoluzione documenti anche di grandi dimensioni, come le mappe, e pagine di volumi di un certo spessore, come i registri catastali, garantendo al contempo elevata precisione geometrica e radiometrica (fig.4). Tali sistemi si avvalgono di una camera con CCD tri-lineare, che, in fase di scansione, assieme all'ottica scorre parallelo al piano immagine, acquisendo la parte di documento via via illuminata. Il sistema di illuminazione (SyncroLight) è una lama di luce fredda e priva di emissioni IR/UV, che scorre parallela al piano del documento, in modo sincronizzato col movimento del sensore digitale. I documenti vengono mantenuti stesi da un piano di cristallo a pressione regolabile, e poggiano su due piani, basculanti in modo indipendente tra loro, per adattarsi allo spessore dei volumi da scandire. Gli scanner sono collegati ad un computer dedicato, e governati da un operatore mediante apposito software.

La scelta dei parametri di scansione e dei tipi di file è stata il risultato di un'attenta valutazione dello specifico caso di studio in accordo con protocolli standard in campo bibliografico (Sgambati et al., 2006).

Analisi della deformazione delle mappe

La possibilità di utilizzare in modo efficace la cartografia storica per studi di tipo quantitativo, compreso quelli di tipo architettonico e urbanistico, dovrebbe derivare da una analisi preliminare dei documenti che ne attestino il livello di qualità metrica. La cartografia storica, infatti, non è direttamente comparabile a quella attuale, non solo per via del differente livello delle conoscenze tecnico-scientifiche del periodo in cui è stata redatta, caratterizzate da metodi e strumenti di rilievo e disegno di precisione inferiore a quelle degli strumenti utilizzati oggi per derivare cartografia di scala simile, ma anche per altri tipi di errore, quali deformazioni del supporto cartaceo nel tempo, conseguenze di eventuali interventi di restauro, eventuali errori connessi alla fase di copiatura degli esemplari, e così via.

L'analisi della qualità metrica dei documenti cartografici antichi consiste proprio nello studio delle deformazioni in essa insite, oggi agevolato dalla disponibilità di strumenti digitali. Attraverso strumenti software specificamente studiati (Jenny & Hurny, 2011), è ad esempio possibile calcolare i principali dati tecnici della cartografia storica (scala media, deformazioni anisotrope, orientamento rispetto al Nord) e visualizzarli in maniera intuitiva sulla carta. Il calcolo avviene sulla base del confronto della cartografia storica con una cartografia moderna a scala opportuna, assunta a riferimento, quindi idealmente priva di errore. Il confronto si avvale del riconoscimento, sulla carta storica e su quella attuale, di punti omologhi, relativi agli stessi oggetti a terra (Ground Control Point, GCP), in base ai quali avviene il calcolo dei parametri di trasformazione tra sistema della carta antica e sistema cartografico della carta moderna.

Nel caso di cartografia antica di ambito urbano, i GCP utilizzati ai fini del calcolo devono derivare da un'accurata analisi di quali edifici non abbiano subito modifiche significative nel tempo. A tale scopo, ci si è avvalsi in questo caso di una accurata documentazione storica descrittiva, accompagnata da informazioni di tipo grafico, relativa alla storia dei singoli edifici della città di Bologna (Bocchi et al., 1998). Le coordinate dei GCP sono invece state derivate dalla moderna Carta Tecnica Comunale (CTC) numerica a grande scala della città di Bologna, realizzata nel sistema UTM-ED50, fuso 32.

Nel caso specifico, l'analisi delle deformazioni, condotta per i fogli di piano terra del Catasto Gregoriano del 1831, ha mostrato fasi di rilievo e disegno accurate, con una variazione di scala della carta piuttosto contenuta ed un valore medio (1:1030) simile a quello dichiarato in originale; a riprova di ciò, il reticolato chilometrico UTM-ED50, trasformato secondo i parametri di proiezione dei fogli del Catasto e sovrapposto a questi ultimi, è risultato pressoché indeformato.

Georeferenziazione delle mappe

L'utilizzo di cartografia antica per studi di tipo metrico è notevolmente agevolato dagli strumenti disponibili in ambiente digitale, soprattutto per la possibilità di georeferenziare tale cartografia. La "georeferenziazione" consiste nell'inserire la carta antica in un sistema di riferimento attuale, normalmente coincidente con uno cartografico, deducibile da una cartografia moderna a scala appropriata o da un apposito rilievo puntuale a terra. Col processo viene instaurata una trasformazione geometrica per il passaggio da sistema immagine della carta antica a sistema oggetto (ad esempio cartografico) del riferimento attuale, i cui parametri vengono calcolati mediante un numero adeguato di punti omologhi (GCP) riconoscibili sulla carta antica e su quella moderna. Sulla base di tali parametri, la fase di "ricampionamento" dà origine ad una nuova immagine della carta antica, più o meno deformata rispetto all'originale per adattarsi al riferimento attuale.

Nel presente studio, la georeferenziazione sulla base della CTC è stata condotta per tutti i fogli di piano terra del Catasto Gregoriano, presi singolarmente, e sfruttando gli stessi GCP utilizzati per l'analisi delle deformazioni. Le trasformazioni adottate per questa operazione si sono basate su un modello polinomiale, con ordine variabile da 1 a 3. Tali trasformazioni, di tipo globale, consentono di adattare al meglio la carta storica alla base moderna, distribuendo i residui in modo opportuno su tutti i punti omologhi individuati. L'ordine delle trasformazioni polinomiali è indice del numero di parametri caratteristici della trasformazione, e quindi individua i tipi di deformazione che mediante quella trasformazione è possibile correggere; ovviamente, al crescere dell'ordine cresce il numero di parametri coinvolti, e di conseguenza il numero minimo di GCP richiesto per il calcolo dei parametri; il numero ottimale di GCP, così come la loro distribuzione sul piano immagine, dipende dal caso specifico (entità della deformazione della carta antica, estensione territoriale, ecc.), e comunque sarebbe bene fosse sempre abbastanza superiore rispetto al minimo richiesto dal tipo di trasformazione.

Per valutare la qualità del processo di georeferenziazione, oltre che la qualità metrica della carta stessa, si possono analizzare i residui in uscita sui GCP, calcolati come scarto tra le coordinate reali dei punti e quelle calcolate attraverso i parametri di georeferenziazione, ed espressi come Scarto Quadratico Medio (RMS, Root Mean Square). Più affidabile dell'analisi sui GCP è l'analisi sui Check-Point (CP), punti omologhi che non vengono utilizzati ai fini del calcolo dei parametri di trasformazione, ma solo in fase finale, come test di confronto tra le coordinate "vere", note da cartografia o rilievo a terra, e le coordinate assunte da quelli sulla carta ricampionata. Risulta evidentemente importante che questi CP siano scelti casualmente tra i punti omologhi a disposizione.

Nel caso in esame, per ogni foglio di piano terra sono stati inseriti mediamente 30 GCP e 10 CP, omogeneamente distribuiti sul piano della carta. Lo scarto quadratico medio sui CP è risultato mediamente pari a 1.6 m, valore che può essere considerato accettabile per una cartografia del XIX secolo, considerato la strumentazione dell'epoca, ed il fatto che le mappe, variamente utilizzate nel corso del tempo, sono state inevitabilmente soggette a deformazioni. Valori analoghi sono riscontrabili da un confronto diretto, mediante sovrapposizione, tra le mappe georeferenziate e la CTC (Bitelli e Gatta, 2011b).

Mosaicatura dei fogli georeferenziati

Sulla base dell'informazione di georeferenziazione associata ad ogni immagine di mappa ricampionata, è stato effettuato il mosaico dei fogli del piano terra, in ambiente GIS (Geographic Information System). La scelta di effettuare la mosaicatura solo a seguito della georeferenziazione è stata dettata principalmente dal fatto che non esiste sovrapposizione tra fogli di settori adiacenti, per

cui risulta impossibile il riconoscimento di punti omologhi tra questi; inoltre, la parte perimetrale del supporto cartaceo risulta spesso usurata, segno che tali mappe sono state intensamente utilizzate nel corso del tempo. Per mantenere il colore naturale delle mappe, in fase di mosaicatura non è stato applicato alcun algoritmo di omogeneizzazione del colore.

Il mosaico digitale (fig. 1) ottenuto può essere sovrapposto alla cartografia moderna (ad esempio la stessa CTC), per valutare la qualità del prodotto. Ovviamente, nelle aree in cui il supporto cartaceo originale risulta usurato, il controllo della qualità risulta impossibile. Nelle parti perimetrali in cui il supporto è invece integro, la misura delle eventuali differenze nei tratti di disegno di fogli contigui ha mostrato valori in accordo con i residui in uscita dalla fase di georeferenziazione.

Metadati

Per facilitare le operazioni di base di un Sistema Informativo (identificazione, fruizione e conservazione delle risorse elettroniche), è necessario descrivere i dati che si utilizzano attraverso informazioni (“metadati”) inerenti non solo i dati digitali, ma anche quelli analogici da cui i primi possono derivare. L'utilità è quella di documentare la fonte e le modalità di digitalizzazione, archiviazione e manutenzione dell'oggetto digitale, nonché la sua identificazione e conservazione, attraverso varie informazioni riguardanti le caratteristiche tecniche dei file che compongono l'oggetto, la struttura interna, le condizioni e i diritti di accesso, ecc. Questo fatto ha comportato che maturasse, a livello globale, la necessità di definire standard per la creazione di metadati.

Nei progetti di digitalizzazione di cartografia storica si tratta, in particolare, di descrivere i documenti cartografici originali (mappe e registri, in questo caso) e le immagini digitali derivanti dalla conversione in digitale di questi. Nel caso in esame, in accordo con le prescrizioni dell'ICCU (Istituto Centrale per il Catalogo Unico delle biblioteche italiane e per le informazioni bibliografiche), i metadati sono stati redatti secondo lo standard MAG (Metadati Amministrativi e Gestionali) 2.0.1, un codice che interagisce a livello europeo e internazionale con diversi standard di codifica di metadati (Dublin Core, NISO, METS e MPEG-21). Al fine di favorirne un impiego il più possibile generalizzato, ed essere uno standard documentato e liberamente disponibile, i MAG risultano del tutto indipendenti da specifiche piattaforme hardware e software, ed inoltre sono espressi nella sintassi XML (eXtensible Markup Language), un linguaggio di markup sviluppato nel 1999 dal W3C (World Wide Web Consortium), allo scopo di standardizzare la creazione di applicazioni per il Web e per l'interscambio dei dati.

Per il Catasto Gregoriano di Bologna del 1831 è stato creato un unico codice MAG, che al suo interno riporta da una parte informazioni generali riguardanti il progetto di ricerca in cui si inserisce il presente studio e dati generali sulla risorsa analogica (proprietario dei documenti, strutturazione del Catasto e riferimenti archivistici), dall'altra informazioni specifiche per ogni immagine digitale (modalità e parametri di acquisizione dei documenti analogici, caratteristiche dei file immagine). L'utilità del codice, che accompagnerà le immagini digitali in ambiente WebGIS, sarà quello di tener traccia dell'origine e delle caratteristiche delle immagini, una volta interpretatolo opportunamente.

Conoscenza e divulgazione: la costruzione di WebGIS

Tra le attività previste dal progetto di ricerca, oltre all'acquisizione in formato digitale e all'elaborazione dei documenti cartografici, si è posta particolare attenzione alla strutturazione e divulgazione del patrimonio documentale in esame attraverso le tecnologie dell'informazione geografica e della comunicazione. Infatti un patrimonio documentale siffatto, oltre che da strumento operativo per una maggior consapevolezza ed efficacia nelle scelte di tipo urbanistico, se opportunamente strutturato e divulgato attraverso le tecnologie dell'informazione geografica e della comunicazione, potrebbe efficacemente fungere da veicolo per la trasmissione della memoria dei luoghi snellendone l'accesso, la consultazione e la divulgazione.

Il numero totale delle particelle catastali rappresentate sulle mappe dell'edizione del 1831 è approssimativamente di 9600. I dati catastali delle particelle sono distribuiti nelle varie pagine dei registri: Sommarioni, in 3 tomi relativi al 1812-14 più un tomo di aggiornamenti incompleto, e Brogliardi, in 8 volumi suddivisi in “isole” (isolati) del 1831, con informazioni ed organizzazione

diverse dai Sommarioni (considerando che le particelle sono raggruppate in isolati), per cui i numeri di particella non sono in ordine progressivo ma seguono l'ordine degli isolati.

La scelta di lavorare con le informazioni catastali "per immagini", anziché sotto forma di testo, è stata dettata, oltre che dalla necessità di disporre di una versione digitale, dall'approccio adottato in questa prima fase, orientato a semplificare l'organizzazione delle informazioni. La metodologia seguita può essere sintetizzata nei punti che seguono.

- Organizzazione degli archivi raster delle mappe del Catasto Gregoriano: gli archivi sono gestiti localmente da un GIS (software open source Quantum GIS) per le esigenze di utenti accreditati che debbono operare sul sistema e resi accessibili al pubblico via web attraverso un WebGIS.
- Gestione delle pagine dei volumi di testo con le informazioni sulle particelle catastali: le immagini raster dei Brogliardi e dei Sommarioni sono state organizzate in un repository ed hanno la funzione di attributo dell'archivio geografico di punti descritto più avanti, collegato attraverso un link localmente al software GIS e attraverso la rete al WebGIS.
- Creazione di un database: è stato predisposto un DBMS Access per organizzare tutte le informazioni recuperabili dai Brogliardi e Sommarioni sulle particelle, attraverso una maschera che consente l'input e la visualizzazione dei dati (compresa l'immagine della pagina scansionata). Tra le informazioni particolarmente importanti sono quelle dei codici particelle e nome/percorso dell'immagine (Brogliardo o Sommarione) corrispondente alla particella, necessarie per poterle mettere in relazione con la cartografia nel GIS e nel WebGIS.
- Creazione di un archivio geografico di punti: sulla base delle mappe storiche e dei documenti testuali associati (Brogliardi e Sommarioni) è stato costruito un archivio geografico vettoriale di punti che rappresentano i centroidi delle particelle individuate sulle mappe del Catasto Gregoriano. La scelta di usare un layer vettoriale di punti anziché disegnare il perimetro delle particelle riflette l'obiettivo attuale di ottenere la massima semplificazione possibile rispetto ai risultati attesi dal progetto di ricerca.
- Realizzazione del GIS e WebGIS Catasto Gregoriano: è stato infine realizzato un progetto GIS con il software open source Quantum GIS, cui si è accennato, in cui è stata organizzata la cartografia del Catasto Gregoriano: il mosaico dell'edizione 1831 in formato raster ed il layer vettoriale di punti che identificano i centri delle particelle e le informazioni ad esse associate. Il project GIS ha potuto supportare la costruzione di un eventuale layer vettoriale di poligoni, con il disegno dei perimetri delle particelle e dei relativi attributi, e la consultazione e analisi in sede locale dei dati da parte di operatori accreditati del sistema, riducendo in questo modo anche l'accesso fisico ai documenti originali, per una migliore loro preservazione. Parallelamente al project GIS è stato realizzato un project WebGIS, anch'esso in modalità open source; una delle finalità di questa realizzazione in rete è quella di rendere accessibili al pubblico in modo semplice e immediato i dati della cartografia storica catastale ed i documenti associati, favorendo la divulgazione della documentazione in modo ampio e diffuso, fornendo al contempo alcune delle più comuni funzionalità proprie dei Sistemi Informativi Geografici anche per un pubblico non esperto. A questo scopo si è realizzata una interfaccia di consultazione di relativa facilità d'uso.

Per quanto riguarda gli aspetti più strettamente tecnici (fig. 5), coerentemente alla scelta di operare in modalità open source, si è utilizzato come Web Server il software Apache con interfaccia CGI (Common Gateway Interface) per la comunicazione tra Web Server e software residente. Il motore WebGIS (server della cartografia) è stato individuato in Mapserver della University of Minnesota. Per la realizzazione dell'interfaccia utente si è usato il software Pmapper costituito da una serie di moduli php e javascript che consentono di ottenere uno strumento flessibile con l'introduzione di semplici comandi di visualizzazione e di analisi dei dati (es. ricerca di particolari informazioni). Si è scelto di lavorare con archivi geografici in formato shape, ma è stata sperimentata anche la gestione dei dati in PostGIS (DBMS con estensioni per la gestione di dati geografici) al fine di poter realizzare eventuali funzioni complesse nel caso di ulteriori sviluppi del progetto di ricerca. E' prevista la migrazione, sempre in modalità open source, in ambiente GisClient da Pmapper per aggiungere funzionalità di amministrazione del progetto WebGIS (2).

Ringraziamenti

La ricerca è finanziata da Fondazione Cariplo (Milano), all'interno del progetto *Ritratti di città in un interno. Consolidare la memoria collettiva della città attraverso l'informatizzazione e la divulgazione della cartografia storica*, coordinato dal Politecnico di Milano. Si ringrazia l'Archivio di Stato di Roma per aver fornito una riproduzione digitale della carta catastale originale di Bologna. La cartografia numerica attuale è stata realizzata dall'Ufficio SIT del Comune di Bologna.

Note

1 - G. Roversi, *Le impressioni bolognesi di Jules Janin «rivedute e corrette» da Marco Minghetti*, in *Il Carrobbio*, III (1977), pp.369-89; J. Janin, *Voyage en Italie, Bruxelles 1839*.

2 - Cfr. ASBo, *Inventario delle mappe del Catasto Gregoriano*, a cura di E. Ariotti, Premessa.

3 - Al prototipo seguirà l'implementazione definitiva a cura di R3GIS che usa il software open source GIS Client.

Riferimenti Bibliografici

Bitelli G., Gatta G., (2011a). *Digital processing and 3D modelling of an 18th century scenographic map of Bologna*. In Ruas A. (ed.): *Advances in Cartography and GIScience*, Vol.2. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 129-146.

Bitelli G., Gatta G., (2011b). *Experiences on georeferencing of maps from the XIX century Gregorian Cadastre of Bologna (Italy)*. e-Perimetron, Vol. 6, No. 4, 270-275.

Bocchi F., De Angelis C., Dondarini R., Greco G., Morigi Govi C., Ortalli J., Preti A., Passatelli G., Tarozzi F., (1998). *Atlante storico delle città italiane, Emilia-Romagna, Bologna*. Bologna: Grafis.

Buonora P., (2009). *Digitization, online utilization and preservation of cadastral very large format cartography*. e-Perimetron, Vol. 4, No. 3, 192-198.

Capoferro Cencetti A.M., (1981). *Le mappe catastali di Bologna come strumento ausiliario per lo studio della città antica*. In Gambi L., Carozzi C., *Città e proprietà immobiliare in Italia negli ultimi due secoli*. Milano: Franco Angeli, 328-344.

Lavedan P. e Huguene J., (1926), *L'urbanisme au Moyen Age*, *Bibliothèque de la Société Française d'Achéologie*, ed.cons. Droz, Genève 1974.

Jenny B., Hurni L., (2011). *Studying cartographic heritage: Analysis and visualization of geometric distortions*. *Computers & Graphics* 35-2, 402-411. Elsevier.

Savini M., Bonicalzi R., Belloni F., (2010), *La città interrotta, Bologna, Renoedizioni*.

Sgambati G., Benassati G., Biancini L., Buonora P., Sinisi D., Cantile A., Delfino L., Di Angelo Antonio M., Falchetta P., Mancinelli M.L., Sanguineti M.T., Serratrice G., Truci I., Valerio V., (2006). *Linee guida per la digitalizzazione del materiale cartografico*. ICCU (Istituto centrale per il Catalogo Unico delle biblioteche italiane e per le informazioni bibliografiche).

Ricci G., (1985). *Bologna. Le città nella storia d'Italia*. Bari: Laterza.

Tura D., (2004). *Le carte catastali: il territorio bolognese nell'opera di periti ed ingegneri*. In A.M. Guccini, *Memoria disegnata e territorio bolognese. Autori dal XX al XV secolo (Atti)*. Bologna: Tipografia moderna, 157-176.

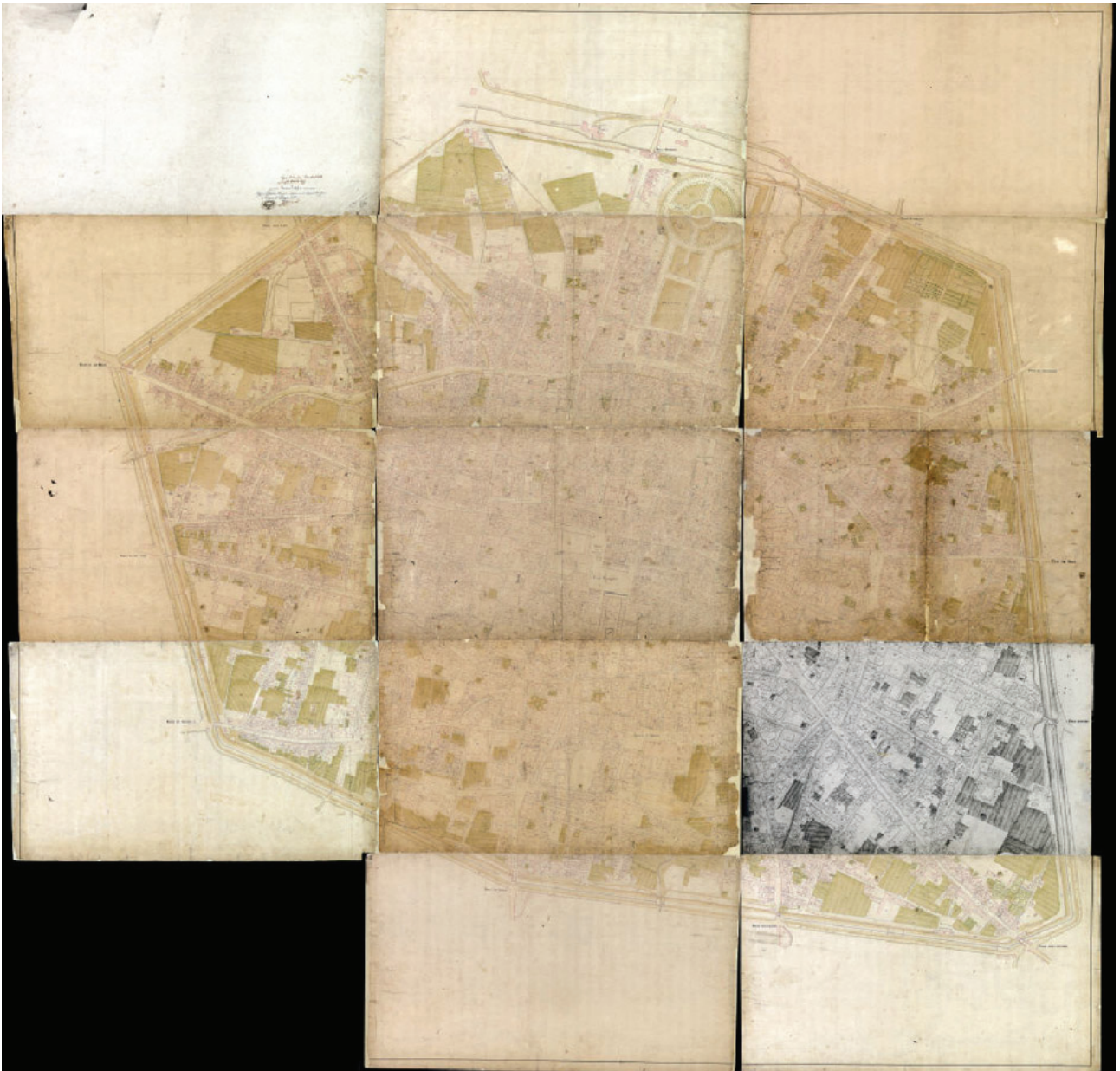


Figura 1. Bologna, mosaicatora delle mappe georeferenziate di piano terra del Catasto Gregoriano (1831).



Figura 2. P. Fabri, Panorama di Bologna (immagine tratta da Vedute pittoresche di Bologna di Antonio Basoli, a cura di Marco Poli e Andrea Santucci, Costa Editore, Bologna 2002).



Figura 3. A. Basoli, Bologna, Ponte alla via Cavaliere (immagine tratta da Vedute pittoresche di Bologna di Antonio Basoli, a cura di Marco Poli e Andrea Santucci, Costa Editore, Bologna 2002).



Figura 4. Sistemi Metis DRS5070 e DRS A1+, utilizzati per l'acquisizione delle mappe e dei registri catastali.

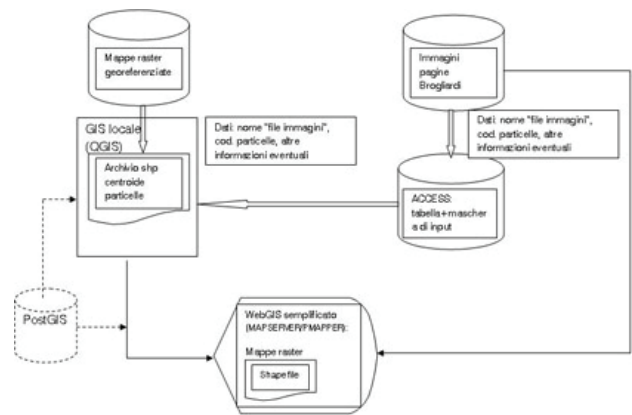


Figura 5. Schema del GIS e del WebGIS.