

Catasti storici online dell'area di Como e Lecco

Brovelli M. A. (*), Lucca S. (*), Minghini M. (*), Ronchetti L. (**), Valentini L. (*)

(*) Politecnico di Milano, DIIAR, Polo Regionale di Como, via Valleggio 11, 22100, Como, Italy
maria.brovelli@polimi.it, (sara.lucca, marco.minghini, luana.valentini)@mail.polimi.it

(**) Archivio di Stato di Como - Via Briantea, 8 - 22100 Como, Italy - lucia.ronchetti@beniculturali.it

Riassunto

Presso l'Archivio di Stato di Como sono conservate circa 15.000 mappe dei catasti storici: il catasto teresiano (1718-1722), quello lombardo veneto (1854-1858), gli aggiornamenti (1898) e per alcune località le mappe del 1905. Le mappe, a colori, hanno significativi elementi di pregio estetico. Oltre all'aspetto artistico le carte descrivono con grande accuratezza lo stato del territorio e quindi sono uno strumento prezioso per studiosi e professionisti che operano sul territorio stesso (ad esempio per la compilazione di strumenti urbanistici e per progetti di restauro). L'Archivio di Stato ha quindi iniziato un percorso di digitalizzazione del patrimonio cartografico, con il supporto dei Comuni dell'area di Como e Lecco. Le riproduzioni saranno rese disponibili al pubblico secondo le usuali modalità previste dalla normativa in vigore presso gli Archivi di Stato, uffici periferici del Ministero per i Beni e le Attività Culturali.

Contemporaneamente negli ultimi anni sono stati sviluppati strumenti internet GIS che consentono una nuova distribuzione e fruizione della cartografia e dell'informazione geografica. I sistemi Internet GIS permettono di sovrapporre layer cartografici differenti archiviati su server diversi distribuiti in rete. Le carte storiche, dopo la digitalizzazione, vengono trasformate nell'attuale sistema cartografico ufficiale italiano e "deformate" in modo tale da renderle sovrapponibili il più possibile con la cartografia recente (usata come riferimento). Esse vanno inoltre corredate con metadati, conformi allo standard italiano, gestiti tramite un geo-catalogo web che ne consenta la ricerca in Internet. Infine per la pubblicazione si utilizza un mapserver corredato da un client che permette all'utente un'interazione semplice e veloce con le mappe stesse. La tecnologia dei geoservizi web consente infine di sovrapporre alle mappe storiche dati cartografici recenti, ortofoto aeree e satellitari rese disponibili da Amministrazioni, quali ad esempio la Regione Lombardia, o da servizi come Yahoo o Google. Nella comunicazione sarà presentato un primo sviluppo del servizio con alcune mappe di test.

Abstract

In the Como State Archive approximately 15,000 historical cadastral maps are preserved: the register of Teresa (1718-1722), the Lombardo Veneto (1854-1858), updates (1898) and for some locations the maps of 1905. The coloured maps have significant elements of aesthetic value. Besides the artistic aspect, maps describe with great accuracy the status of the territory and are therefore a valuable tool for scholars and professionals working on this area (e.g. for planning instruments compilation and restoration projects). The State Archive has therefore begun a process of digitization of cartographic heritage, with the support of municipalities in the area of Como and Lecco. Reproductions of maps will be made available to the public in the usual manner prescribed by the legislation in force at the State Archive, offices of the Ministry of Heritage and Culture.

Simultaneously in recent years Internet GIS tools have been developed, that allow a new distribution and use of cartography and geographic information. Internet GIS systems allow you to overlay different map layers stored on different servers in distributed networks. After digitization, the historical maps are reprojected in the actual Italian reference system and "deformed" to make

them overlap as much as possible with the recent mapping (used as reference). They must also be accompanied by metadata that conform to the Italian standard, managed by a geo-web catalogue that is searchable on the Internet. Finally, the publication uses a map server and a client that allows users to quickly and easily interact with the maps themselves. The geo-web services technology finally allows you to overlay maps with recent historical data mapping, aerial and satellite orthophotos made available by government, such as the Lombardy region, or from services like Yahoo or Google. In this paper an early development of the service with some test maps will be presented.

I catasti storici di Como e Lecco

Presso l'Archivio di Stato di Como esiste un considerevole patrimonio di mappe storiche relative a 246 comuni (162 della provincia di Como e 84 della provincia di Lecco). Da qualche mese l'Archivio e le singole amministrazioni comunali stanno sottoscrivendo convenzioni per la digitalizzazione delle mappe stesse. L'Archivio cura gli aspetti tecnici e l'esecuzione materiale della riproduzione mentre i comuni garantiscono la copertura dei costi di digitalizzazione delle mappe di competenza. L'uso delle mappe per i soli fini istituzionali viene concesso alle singole amministrazioni, ma l'Archivio resta l'unico proprietario e titolare delle immagini. Attualmente la convenzione è stata sottoscritta da 26 comuni, ma si prevede nei prossimi mesi l'adesione anche di altre municipalità.

Le mappe disponibili appartengono a diverse serie catastali:

- catasto teresiano (1718-1722);
- catasto lombardo veneto (1854-1858);
- aggiornamenti (1898);
- mappe del 1905 (solo per alcune località).

La prima rilevazione catastale nella zona di Como, la cui attività iniziò nel 1718 sotto Carlo VI, si interruppe dal 1733 al 1749 e si completò nel 1759 con la formazione del catasto che, pubblicato da Maria Teresa il 1 gennaio 1760, da lei prese il nome. Esso costituì una rilevante innovazione dal punto di vista tecnico, in quanto sulle mappe non veniva raffigurata solo la proprietà complessiva, ma anche le singole particelle.

Sotto il nome di catasto teresiano sono compresi:

- le mappe dei paesi costituenti la provincia di Como, rilevate tra il 1718 e il 1722. Le unità di misura sono il trabucco milanese (2,61111 m.) per quelle di lunghezza e la pertica milanese (654,5179 mq) per quelle di superficie;
- le tavole (elenchi dei numeri mappali, con indicazione dei possessori e della qualità dei beni);
- i 'catastini' (elenchi dei possessori), redatti in parte contemporaneamente alle tavole, in parte posteriormente;
- i registri partitari indicanti i beni posseduti dai singoli proprietari;
- le vulture e trasporti d'estimo definiscono i numeri delle particelle catastali oggetti di passaggi di proprietà.

Sotto il nome di catasto lombardo veneto o cessato sono compresi:

- le mappe dei paesi costituenti la provincia di Como, rilevate tra il 1854 e il 1858. Le unità di misura sono quelle del sistema metrico decimale, la scala è di 1 a 2.000 (cui fanno eccezione alcuni particolari);
- i registri partitari (comprendenti catasti, rubriche e partitari veri e propri);
- le vulture che definiscono i numeri delle particelle catastali oggetti di passaggi di proprietà.

A queste due soglie catastali si aggiungono le mappe degli aggiornamenti rilevate nel 1898.

Accanto all'aspetto artistico, comunque, le rappresentazioni, e i relativi strumenti di corredo, descrivono con pregevole accuratezza lo stato del territorio, risultando strumento prezioso per studiosi e professionisti che operano sul paesaggio stesso (ad esempio per la redazione di strumenti urbanistici o progetti di restauro).

Catasti storici online

Nel contesto della valorizzazione di questo immenso patrimonio culturale ha origine il progetto Web C.A.R.T.E. (Web Catalogo e Archivio delle Rappresentazioni del Territorio e delle sue Evoluzioni), supportato dalla Fondazione Provinciale della Comunità Comasca Onlus, che inserisce l'unicità di questa ricchezza storica nei sistemi tecnologici più avanzati di fruizione di dati geografici.

L'evoluzione dalla cartografia tradizionale cartacea a quella numerica e la ridefinizione del concetto di cartografia nell'ambito del GIS (*Geographic Information System*) ha lasciato il posto negli ultimi anni a una successiva evoluzione, trainata dallo sviluppo di Internet, del Web e del Web2.0. Quest'ultimo, indicato anche come Geoweb2.0 in ambito cartografico, identifica l'insieme di tutte le applicazioni web che permettono un elevato livello di interazione e partecipazione da parte degli utenti. Diventa così possibile non solo la visualizzazione e l'interrogazione della carta, ma anche l'integrazione e la fusione di dati diversi, come ad esempio carte e ortofoto rese disponibili da enti, amministrazioni o servizi come Yahoo e Google.

Il primo passo risiede dunque nel recupero della cartografia di interesse in formato digitale, operazione favorita dal recente e progressivo dotarsi, da parte degli archivi e delle collezioni storiche, di strumenti e tecniche all'avanguardia per la digitalizzazione di dati cartacei. Naturalmente, però, non si può considerare sufficiente una semplice digitalizzazione della cartografia per poterla sovrapporre in maniera accettabile a differenti mappe e dati geografici (tra cui immagini aeree e satellitari) di altri periodi storici: la difformità tra sistemi di riferimento e sistemi di coordinate e l'errore di graficismo intrinseco nelle singole rappresentazioni renderebbero infatti considerevoli le inesattezze del processo. Le carte richiedono perciò un notevole lavoro iniziale di pre-elaborazione, consistente nella loro georeferenziazione, deformazione cartografica e collaudo, operazioni finalizzate all'ottenimento di un prodotto di livello superiore e adatto ai successivi scopi. Oltre all'elaborazione dei dati catastali è necessaria un'operazione di documentazione degli stessi in termini di metadati. La parola metadato si riferisce a un documento di identificazione e descrizione del contenuto di un insieme di dati (geografici, nel caso di studio) finalizzato a rendere possibile ricerca, localizzazione, selezione, gestione delle risorse e disponibilità dei dati stessi. Nel capitolo successivo verrà presentato il software necessario per la gestione dei metadati e la normativa di riferimento. Il passo finale consiste dunque nella costruzione ed implementazione di un apposito sistema software in grado di garantire una visualizzazione ed elaborazione dei dati catastali in Internet (o intranet) semplice e nello stesso tempo interattiva e veloce.

Negli ultimi anni, l'uso delle tecnologie di rete da parte di archivi ha permesso la diffusione e la valorizzazione presso il grande pubblico di questo patrimonio, garantendo allo stesso tempo la salvaguardia dei documenti originali. Le mappe sono quindi liberamente consultabili in Internet, sia come singole riproduzioni degli originali d'archivio, sia come mosaico di mappe georeferenziate, consultabili con continuità territoriale e confrontabili con le cartografie moderne all'interno di un webGIS. A livello nazionale, un esempio in tal senso è il progetto 'CASTORE' (Catasti Storici Regionali), promosso dalla Regione Toscana in collaborazione con gli Archivi di Stato toscani. Il progetto ha riguardato la riproduzione digitale di oltre 12.000 mappe catastali ottocentesche, la loro schedatura analitica e la loro georeferenziazione. Si tratta di una fonte di grande interesse dal momento che i catasti geometrico-particellari ottocenteschi toscani consentono, per omogeneità d'impianto, copertura territoriale, caratteristiche di accuratezza geometrica e completezza dei documenti, di comporre un quadro della Toscana agli inizi dell'Ottocento prima delle grandi trasformazioni che, a partire dalla metà del XIX secolo, hanno cambiato fisionomia al territorio regionale (Azzari, 2010).

Analogamente l'Università Roma Tre, in collaborazione con l'Archivio di Stato di Roma e con la Soprintendenza Comunale di Roma, ha sviluppato un Sistema Informativo Geografico focalizzato sull'iconografia urbana e la documentazione archeologica della Capitale. Attualmente alla base del GIS si hanno le mappe del Catasto Gregoriano e i relativi brogliardi (1818-1824), collegate alla

pianta di Roma di G. B. Nolli del 1748 ed a un cospicuo numero di schede e documenti iconografici sull'architettura della città.

Il Politecnico di Milano (Dipartimento BEST), in collaborazione con l'Archivio di Stato di Milano, l'Agenzia del Territorio, il Centro Studi PIM e la Regione Lombardia, ha recentemente presentato il progetto 'Atlante dei Catasti Storici e delle Carte Topografiche della Lombardia', per la realizzazione di un portale cartografico che permetta la consultazione delle sezioni catastali storiche (catasto teresiano, catasto lombardo veneto, catasto cessato e impianto vigente). Oltre alla navigazione in continuo dei catasti storici sovrapposti alla cartografia attuale, il portale permette di approfondire dei percorsi tematici specifici, quale il rapporto tra l'acqua e il territorio.

Molto più diffusi sono invece i portali che permettono la consultazione online delle banche dati digitalizzate, mostrando all'utente anche i metadati correlati, ma senza georiferire le mappe. Un esempio è fornito dall'Archivio Storico Capitolino.

Web Catalogo

L'utilizzo incrementale di dati geografici nei processi decisionali relativi alla gestione e al governo del territorio, insieme alla molteplicità di Enti, Istituzioni e Agenzie pubbliche coinvolte nella loro produzione e gestione, ha recentemente sottolineato la necessità di strumenti atti a garantire la ricerca, l'accessibilità, lo scambio e le limitazioni d'uso dei dati stessi. L'interoperabilità tra sistemi diversi di informazioni territoriali non può perciò prescindere dalla documentazione dei dati medesimi dal punto di vista dei metadati (letteralmente "dati sui dati"), termine con cui si indica un documento di identificazione e descrizione del contenuto di un insieme di risorse. Il metadato consente di individuare in modo inequivocabile l'informazione di interesse, denotandola per mezzo di riferimenti temporali, spaziali, qualitativi e gestionali. Un importante impulso alla diffusione dell'uso di metadati in ambito cartografico è legato alla nascita delle *Spatial Data Infrastructures* (SDI), strutture formate da accordi istituzionali, tecnologie, dati e personale in grado di promuovere la condivisione e l'uso efficiente dell'informazione geografica.

L'implementazione di una buona SDI necessita l'organizzazione dei metadati secondo uno schema ben definito e standardizzato a livello nazionale ed internazionale. La stesura dei metadati, in modo particolare, è oggi normata dall'*International Organization for Standardization* (ISO) Comitato Tecnico 211, che ha proposto lo standard ISO 19115 *Geographic Information – Metadata*. Esso definisce gli schemi necessari per descrivere le risorse geografiche e fornisce informazioni relative all'identificazione, l'estensione, la qualità, i riferimenti spaziali e la distribuzione di dati geografici numerici. Lo standard ISO 19115 è stato recepito in Europa dal CEN TC 87 (Comitato Europeo per la Normalizzazione - Comitato Tecnico 87) e a livello italiano dalla norma UNI EN ISO 19115:2005, a cui il CNIPA (Centro Nazionale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione, oggi divenuto DigitPA, Pubblica Amministrazione Digitale) ha fatto riferimento per creare un proprio standard, espresso dalla pubblicazione nel 2006 delle linee guida per la costituzione del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali (RNDDT). Tale standard, in linea con le indicazioni contenute nella direttiva europea INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*), implementa lo Standard ISO 19115:2003 *Geographic Information - Metadata* mediante la definizione di un insieme minimo di elementi di metadati, i cosiddetti *Core Metadata*, valido per tutte le tipologie di dati territoriali esistenti presso le Pubbliche Amministrazioni e che devono essere documentati nel RNDDT.

La catalogazione, in termini di metadati, delle mappe catastali utilizzate nel presente progetto è perciò avvenuta in uniformità alle linee guida tracciate dal CNIPA, rimaste sostanzialmente immutate nell'aggiornamento DigitPA dell'aprile 2009. Elemento caratterizzante questo standard è la connotazione gerarchica attribuita all'insieme dei dati: è infatti possibile applicare i metadati a livello di dataset, serie (cioè aggregazioni di dataset che condividono caratteristiche simili) e sezioni (ovvero sottoinsiemi dei dataset connotati da informazioni comuni). Non esiste in realtà una definizione univoca di cosa si intenda per dataset, e di conseguenza per sezioni e serie di dataset: l'esatta definizione di ciascun livello può essere funzione del tipo di dato da documentare,

dell'ambiente istituzionale in cui lo stesso viene prodotto o dal modo in cui esso viene gestito e fornito. È tuttavia possibile, generalizzando, definire la serie come un prodotto completo, i dataset come unità distinte che costituiscono la serie e le sezioni come le unità minime di fornitura del prodotto. Nello specifico ambito della documentazione di mappe catastali affrontato nel progetto, si è scelto di interpretare questa definizione catalogando come serie ogni singola produzione catastale storica (catasto teresiano, catasto lombardo veneto, ecc), come dataset la regione o l'entità spaziale rappresentata nella carta (Città Murata, Borgo di S. Agostino, ecc) e come sezioni di un determinato dataset i fogli catastali ad esso relativi (in quasi tutte le serie catastali, ad esempio, l'area della Città Murata di Como è compresa in sei fogli adiacenti l'uno all'altro). I *Core Metadata* creati per le mappe disponibili, in accordo alle linee guida del CNIPA, riguardano i seguenti insiemi di campi:

- informazioni sui metadati: identificatore del file, lingua, set di caratteri, data, versione dello standard utilizzato, livello gerarchico, ente responsabile, limitazioni d'uso e vincoli di accesso;
- informazioni di identificazione dei dati: titolo, data, tipo di dato, identificatore e descrizione del dato, lingua, set di caratteri, parola chiave e Thesaurus di appartenenza, responsabile e punto di contatto, risoluzione spaziale, definizione di latitudine, longitudine e quota minime e massime;
- informazioni sui vincoli dei dati: limitazioni d'uso, vincoli di accesso e fruibilità dei dati;
- informazioni sulla qualità dei dati: accuratezza posizionale della carta;
- informazioni sul sistema di riferimento: sistema di riferimento spaziale della carta;
- informazioni sulla distribuzione: formato di distribuzione, ente distributore e risorsa on-line.

Infine è fondamentale non soltanto che l'informazione geografica, intesa sia come dato in se stesso sia come metadato ad esso correlato, esista, ma che siano anche facilmente eseguibili da parte degli utenti operazioni classiche quali la ricerca, l'accesso, la condivisione e la gestione delle risorse stesse. In altre parole è necessario implementare un sistema software, noto come geo-catalogo web, che consenta a studiosi, professionisti ed utenti generici di recuperare in Internet le informazioni riguardanti le carte, vale a dire dove si trovano, la loro disponibilità e qualità, la modalità di fruizione, le eventuali limitazioni d'uso, il responsabile, ecc. Un geo-catalogo si configura quindi come uno strumento informatico in grado di svolgere funzioni di archivio, gestione e consultazione di dati a pertinenza geografica, operazioni queste di catalogazione standardizzate che possono essere effettuate mediante l'utilizzo di diversi software. Tra questi si è scelto di ricorrere a *GeoNetwork*, originariamente sviluppato dalla FAO (2001) per facilitare l'archiviazione e lo scambio dei dati mediante un sistema di gestione standardizzato che sfrutti le capacità di Internet. Giunto nell'aprile 2010 alla versione 2.4.3, *GeoNetwork Open Source* raggiunge oggi una sempre maggiore interoperabilità garantendo, attraverso il recente sistema dell'*harvesting*, di leggere informazioni da banche dati automatizzate situate in diverse parti del mondo, al fine di restituire al momento della richiesta un'ampia selezione di risorse in un'unica pagina web.

Server cartografico e client

Il passo finale consiste nella costruzione ed implementazione di un apposito sistema software, in grado di garantire una visualizzazione ed elaborazione dei dati catastali storici in Internet (o intranet) semplice e nello stesso tempo interattiva e veloce. Le mappe digitalizzate, opportunamente georiferite e corredate dei metadati, possono essere distribuite in rete attraverso un webGIS. Per realizzare un GIS online è necessario l'utilizzo di un server cartografico e di un client per la visualizzazione dei dati da parte dell'utente.

A questo scopo si è scelto di utilizzare soluzioni FOSS (*Free and Open Source Software*), a costo zero e di cui si può avere a disposizione il codice sorgente, in modo da poter adattare i software alle proprie esigenze. In particolare, per quanto riguarda il lato server, sono stati valutati: *GeoServer*, *MapServer* e il pacchetto *deegree* (in particolare il servizio *WMS*, *Web Map Service*). Mentre *MapServer* e *GeoServer* sono strutturati in un'unica soluzione che gestisce i diversi tipi di dati in ingresso, *deegree* è composto da diverse *servlet* e classi Java da implementare all'interno del server (es: *deegree WMS*, *WFS* - *Web Feature Service*, *WCS* - *Web Coverage Service*, ecc). Le prime due soluzioni, inoltre, sono supportate da un'attiva comunità di utenti e sviluppatori e presentano

un'ampia documentazione sia in lingua inglese che italiana, mentre deegree (sviluppato dall'Università di Bonn), essendo un progetto più giovane, è seguito principalmente da una comunità di utenti di lingua tedesca.

Per le nostre finalità sia MapServer che GeoServer possono supportare file raster anche di grandi dimensioni (grazie al *map tiling*, cioè alla mosaicatura della carta). Le prestazioni di questi due server sono attualmente comparabili (Aime, 2010).

Anche per quanto riguarda il lato client sono presenti diverse soluzioni FOSS, in particolare il gruppo di ricerca ha esperienza con *p.mapper* (dipendente da MapServer), *OpenLayers*, utilizzato con o senza il supporto delle librerie *MapFish*, e *iGeoport* della famiglia deegree (tutti indipendenti dal server specifico utilizzato). Anche in questo caso le prestazioni dei diversi software sono paragonabili. Per questa prima fase di test è stata scelta la soluzione p.mapper con MapServer, ma non si esclude la migrazione a diverse soluzioni più performanti per la gestione di numerose mappe raster.

Conclusioni

La fase iniziale del presente lavoro ha mosso i primi passi all'interno del progetto MIUR-COFIN 2007 "Interoperabilità e gestione cooperativa di dati geografici dinamici multidimensionali e distribuiti con strumenti GIS liberi e Open Source", finanziato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca. Il successivo sviluppo è materia del progetto recentemente avviato "Web C.A.R.T.E.", finanziato dalla Fondazione Provinciale della Comunità Comasca Onlus, della durata di 18 mesi.

Sitografia

Documentazione Archivio di Stato di Como: <http://www.maas.ccr.it/PDF/Como.pdf>

Progetto CASTORE: <http://web.rete.toscana.it/castoreapp/index.htm>

WebGIS Catasto Gregoriano: <http://www.dipsuwebgis.uniroma3.it/index.html>

Atlante dei Catasti Storici e delle Carte Topografiche della Lombardia:

<http://www.atlantecatastilombardia.it/>

Archivio Storico Capitolino:

http://www.archiviocapitolinorisorsedigitali.it/scheda_archivio_nodoc.php?IDA=89

GeoNetwork: <http://www.fao.org/geonetwork>

DigitPA: <http://www.digitpa.gov.it>

GeoServer: <http://geoserver.org/>

MapServer: <http://mapserver.org/>

deegree: <http://www.deegree.org/>

Bibliografia

Azzari M. (2010), "Problematiche d'impiego della cartografia del passato in formato digitale", *Bollettino AIC nr. 138*, 217:224

CNIPA - Segreteria Tecnica del Comitato tecnico nazionale per il coordinamento informatico dei dati territoriali (2006), "Linee guida per l'applicazione dello Standard ISO 19115 *Geographic Information – Metadata*", *Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali*

DigitPA - Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle pubbliche amministrazioni (2009), "Regolamento recante regole tecniche per la definizione del contenuto del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali, nonché delle modalità di prima costituzione e di aggiornamento dello stesso", *schema di DPCM*

Aime A. (2010), "WMS Performance Shootout", *Presentazione adattata e aggiornata per FOSS4G-IT Lugano 2010*