

Un *geodatabase* in ambiente *Open Source* per la gestione del Patrimonio Culturale dell'Emilia-Romagna

Ilaria Di Cocco (*), Francesco Marucci (**)

(*) Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici dell'Emilia Romagna, Strada Maggiore 80, 40125 Bologna, tel. 051-4298216, fax 051-4298277, e-mail ilaria.dicocco@beniculturali.it

(**) Cooperativa Alveo, via Bentivogli 4, 40055 Castenaso (BO), tel. 334-5748690, e-mail francesco@alveo.coop

Riassunto

All'indomani del sisma del 2012, la drammatica necessità di intervenire tempestivamente sul patrimonio culturale era evidente. Febbrilmente si è tentato subito di redigere l'elenco dei siti da raggiungere e di trasformarlo in una mappa da consegnare a chi si recava, mentre la terra ancora tremava, a svolgere il suo difficile compito.

Anche se la situazione andava stabilizzandosi, la necessità di carte e dati affidabili sul patrimonio colpito cresceva, come anche la complessità delle informazioni che si dovevano mettere a sistema: rilievo dei danni, interventi di rimozione delle macerie, progetti di messa in sicurezza e restauro... È diventato progressivamente evidente che il bagaglio di esperienze e competenze che si andava accumulando non poteva rimanere confinato nell'ambito dell'emergenza sisma, ma doveva porre le basi per una migliore conoscenza e gestione di tutto il patrimonio tutelato, che permettesse non solo di affrontare più efficacemente eventuali nuovi momenti di criticità, ma anche, e forse soprattutto, divenisse strumento utile nella quotidianità e al servizio della comunità. Per questo motivo nel 2013, a un anno dal sisma, si è avviata la creazione di un vero e proprio *geodatabase* del patrimonio culturale emiliano-romagnolo che, a partire dai beni colpiti dal terremoto, si è esteso a tutto il patrimonio architettonico dell'Emilia-Romagna. Anche la mappatura del patrimonio archeologico e paesaggistico oggetto di tutela è in fase molto avanzata. Il sistema è stato interamente sviluppato con tecnologia *Open Source* (il *geodatabase* è stato implementato in ambiente Linux con PostgreSQL + PostGIS mentre il WebGIS è basato su UMN Mapserver e sviluppato con librerie *javascript* OpenLayers e ExtJs).

I dati sono quotidianamente aggiornati e messi a disposizione dei cittadini e degli enti in un portale cartografico online (www.patrimonioculturale-er.it). Si è sviluppata anche una versione del WebGIS consultabile su dispositivi mobili (*smartphone* e *tablet*).

Abstract

In the aftermath of the 2012 earthquake, the dramatic need for rapid intervention with regard to the cultural heritage was evident.

Feverish work immediately began to draw up a list of sites to visit and inspect, and to transform it into a map for those who went out to perform this difficult task while the earth was still shaking. Although the situation stabilized in the days and weeks after the quake, the need for reliable maps and data about the cultural heritage grew, as did the complexity of the information that had to be inserted into the system: damage reports, work to remove the rubble, projects to render safe and to restore damaged buildings, and so on.

It gradually became clear that the experience and skills being acquired could go beyond the ambit of the earthquake emergency, to form the basis for a better knowledge and management of the whole protected heritage. Not only would it be possible to deal more effectively with future

emergencies, but also, and perhaps above all, a useful everyday tool could be made available to the community.

For this reason, in 2013, a year on from the earthquake, work began to create a full-blown geodatabase of Emilia-Romagna's cultural heritage, starting with the buildings and sites hit by the earthquake and gradually extending to the whole architectural heritage of Emilia-Romagna. The work to incorporate the mapping of the archaeological and landscape heritage is also at a very advanced stage.

The system was developed entirely with open source technology (the geodatabase was implemented in the Linux environment with PostgreSQL + PostGIS, while the WebGIS is based on UMN Mapserver and developed with OpenLayers + ExtJs Javascript libraries).

The data are refreshed every day, and made available to the public and to government bodies through an online cartographic portal (www.patrimonioculturale-er.it). A version of the WebGIS has been developed for mobile devices (smartphones and tablets) too.

Contestualizzazione

Il *geodatabase* del Patrimonio Culturale dell'Emilia-Romagna è nato a seguito del sisma 2012, quando l'emergenza e la drammatica necessità di intervenire tempestivamente sul patrimonio culturale hanno reso evidente la gravità della mancanza di una cartografia affidabile che individuasse e caratterizzasse i beni culturali da salvare, cui si è cercato di porre rimedio con il generoso impegno di tutto il personale coinvolto del Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo e con il contributo degli uffici cartografici delle province colpite.

Negli anni precedenti, molte iniziative si erano susseguite, a livello locale e soprattutto nazionale, per censire tale patrimonio, immenso e spesso difficile da individuare nella sua effettiva consistenza. Si era così chiamati a confrontarsi con molti sistemi di catalogazione, estremamente ricchi di dati ma inevitabilmente ridondanti fra loro e spesso carenti dal punto di vista dell'affidabilità della georeferenziazione.

Con il passare dei giorni e delle settimane, anche se la situazione andava stabilizzandosi, la necessità di carte e dati affidabili sul patrimonio colpito cresceva, come anche la complessità delle informazioni che si dovevano mettere a sistema: rilievo dei danni, interventi di rimozione delle macerie, progetti di messa in sicurezza e restauro... Per questo motivo la Direzione Regionale, basandosi sugli elenchi dei beni architettonici tenuti costantemente aggiornati dalle Soprintendenze, ha sviluppato con le proprie risorse e competenze interne un primo database relazionale e un GIS (Sistema Informativo Geografico) del patrimonio colpito. Si è costruita cioè una mappatura di tutti i beni danneggiati, che venivano collocati in modo sicuro ed affidabile sul terreno sovrapponendo le informazioni cartografiche e catastali e verificando l'identificazione nel corso dei sopralluoghi.

È diventato progressivamente evidente che il bagaglio di esperienze e competenze che si andava accumulando non poteva rimanere confinato nell'ambito dell'emergenza sisma, ma doveva porre le basi per una migliore conoscenza e gestione di tutto il patrimonio tutelato, che permettesse non solo di affrontare più efficacemente eventuali nuovi momenti di criticità, ma anche, e forse soprattutto, divenisse strumento utile nella quotidianità e al servizio della comunità.

Per questo motivo nel 2013, ad un anno dal sisma, grazie anche ad un contributo della Fondazione Telecom, si è avviata la creazione di un vero e proprio *geodatabase* del patrimonio culturale emiliano-romagnolo che, a partire dai beni colpiti dal sisma, si è esteso a quelli di tutto il territorio regionale.

Le tecnologie

La scelta tecnologica, rivelatasi vincente, è stata quella di adottare la filiera di *software Open Source*: in ambiente Linux Debian è stato implementato il *server* che contiene il *geodatabase* PostgreSQL con l'aggiunta del componente Postgis per la gestione dei dati puramente geografici.

Il cuore del sistema è appunto il *geodatabase*, costituito da una tabella principale contenente i singoli beni tutelati (anagrafica e geometria) e da una serie di tabelle relazionate.

La gran quantità di funzioni spaziali presenti nel pacchetto di Postgis ha permesso quindi di strutturare i dati dei beni architettonici in una unica tabella spaziale di tipo poligonale contenente i perimetri degli edifici oggetto di tutela (perimetri provenienti per lo più dalla base catastale) e di “legare” tutte le informazioni associate mediante *query* spaziali. Per fare un esempio, sono state create delle “viste” spaziali che espongono i dati poligonali come centroidi per una rappresentazione dei dati a piccole scale (o per utenze non accreditate).

All’interno del *geodatabase* sono state inoltre sviluppate delle procedure (*trigger*) che mantengono la coerenza delle informazioni mediante una intersezione spaziale tra i poligoni dei beni tutelati e lo strato geometrico delle particelle catastali, in modo da avere sempre aggiornata e coerente l’informazione delle particelle catastali sulle quali il bene tutelato insiste. Una serie di filtri sul risultato dell’intersezione tra aree permette poi di isolare in modo automatico le piccole imprecisioni grafiche, agendo sulle percentuali di superficie intersecata, assicurando un’ottima approssimazione della reale incidenza di un bene tutelato sul catasto ad ogni nuovo aggiornamento dell’area del bene tutelato, ma anche del catasto (aggiornato semestralmente).

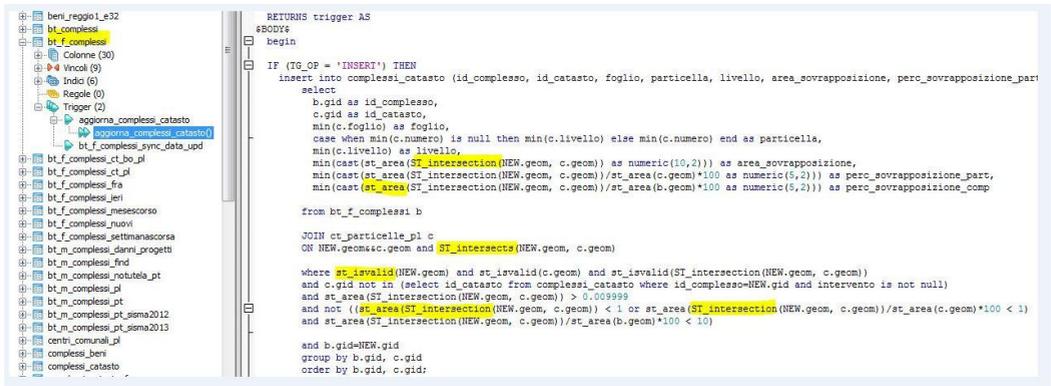


Figura 1 □ Esempio delle funzioni spaziali di Postgis utilizzate a supporto della coerenza delle informazioni.

Per quanto riguarda L’inserimento e aggiornamento delle informazioni, tale sistema viene alimentato dallo strumento *desktop* qGis, che in fase di *editing* in contemporanea sui dati presenti nel *geodatabase* centralizzato si è rivelato un ottimo strumento in combinazione con dati geografici contenuti in Postgis. I dati geometrici vengono quindi disegnati manualmente in ambiente qGis direttamente nel *geodatabase* sia per nuovi inserimenti che per modifiche di perimetri esistenti.

All’interno del *geodatabase* sono stati definiti tre livelli di utenze: amministrazione (modifica della struttura), modifica contenuti (inserimento e modifica dei dati) e consultazione (sola lettura dei dati). Il *client* geografico qGis in questa ottica permette l’accesso differenziato al *geodatabase*, e quindi all’interno dell’ente le postazioni degli utenti sono state configurate in funzione dei tre livelli di utenza, garantendo ai diversi profili professionali e competenze un accesso ai dati che altrimenti non sarebbe stato possibile.

Il *geodatabase* a sua volta alimenta attraverso il *server* di mappe UMN Mapserver (anch’esso presente nel *server* Debian) e le librerie Openlayers il WebGIS www.patrimonioculturale-er.it (disponibile anche in versione *mobile*).

Il *server* di mappe espone i dati nei servizi WEB standard OGC: il WMS per le mappe già tematizzate con le legende ufficiali, il WFS per fornire il dato vivo da includere in altri progetti.

La qualità cartografica che ha raggiunto la versione 6 di Mapserver ci ha permesso di realizzare mappe tematizzate, *cluster* sugli elementi puntuali e utilizzo di stili di invidiabile qualità e velocità di rappresentazione.

I contenuti

Oggi il sistema, oltre a comprendere tutti i complessi architettonici tutelati colpiti dal sisma, più di 1400, si è già esteso a tutti gli altri complessi architettonici tutelati da uno specifico provvedimento dell'Emilia-Romagna (più di 7000). Particolare attenzione è stata posta nello sviluppare la struttura del database articolandola in una parte anagrafica, di identificazione del bene e delle sue caratteristiche, e in una parte specificamente sviluppata per la gestione delle emergenze, organizzata in una serie di tabelle che contengono le informazioni specifiche di un determinato evento di criticità (al momento principalmente il sisma del 2012, ma sono presenti anche informazioni relative ai beni colpiti dal sisma del 2013, che ha interessato, seppure con effetti molto meno devastanti, il territorio modenese e reggiano). Il *geodatabase* è pronto quindi a gestire altri eventi futuri, anche in eventuali situazioni di emergenza. Il sistema inoltre è strutturato per accogliere anche la mappatura, attualmente in fase molto avanzata, del patrimonio archeologico e paesaggistico oggetto di tutela, e si stanno localizzando anche tutti gli archivi di interesse culturale. Per gli archivi in particolare si sta sperimentando la collaborazione con il sistema SAN dell'Istituto Centrale per gli Archivi, per cui si sta predisponendo uno specifico accordo. La stessa ottica di collaborazione ci ha portati a collegare la banca dati del patrimonio architettonico al sistema Vincoli in Rete, che censisce a livello nazionale i beni tutelati, ed a SICaR, il Sistema Informativo per la Documentazione e la Progettazione dei Cantieri di Restauro. È infine allo studio la collaborazione con il sistema informativo delle chiese italiane sviluppato dalla CEI.

Attualmente tutti i dati sul patrimonio architettonico sono quotidianamente aggiornati, arricchiti e messi a disposizione dei cittadini e degli Enti, in un portale cartografico online (www.patrimonioculturale-er.it).

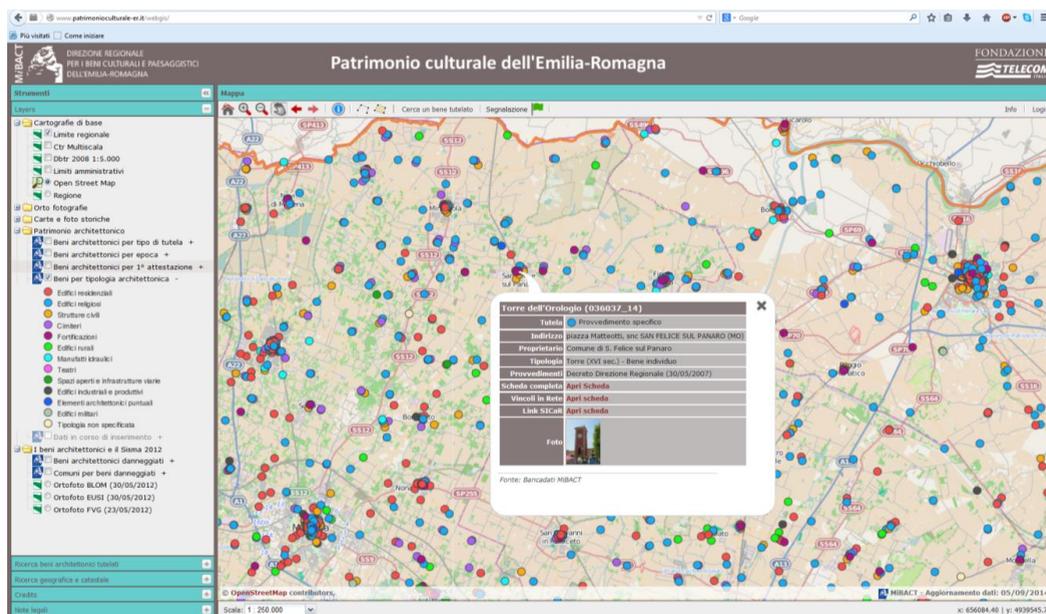


Figura 2 □ Visualizzazione dei beni architettonici all'interno del WebGIS.

Il WebGIS

Il sito WEB cartografico (WebGIS) consente di visualizzare in modo interattivo il patrimonio architettonico, individuare i beni danneggiati dal sisma, estendere lo sguardo sul resto del territorio, sovrapporre carte e foto aeree, attuali e storiche, compiere analisi per epoca di costruzione o di prima attestazione o per tipologia, accedere a foto e, se si è utenti accreditati, quali enti territoriali o enti proprietari, anche alla documentazione amministrativa relativa a ciascun bene. Fondamentale in questo strumento è la possibilità di sovrapporre i dati tematici alle diverse cartografie di base, la sempre più completa base di OpenStreetMap e le molte cartografie fornite dalla Regione Emilia-Romagna in formato WMS: Ortofotografie attuali e storiche, carte tecniche, usi del suolo, etc...

Per introdurre l'uso di tale strumento sempre più nella quotidianità della gestione del patrimonio culturale e in un'ottica di crescente utilità e accessibilità, si è sviluppata una versione del WebGIS consultabile su dispositivi mobili (*smartphone* e *tablet*), che permette a chi si trova sul territorio di conoscere, grazie ai sistemi di localizzazione, il patrimonio che lo circonda e anche di contribuirne alla tutela segnalando quanto eventualmente non presente sul sistema. Tutte le informazioni principali sono messe a disposizione del pubblico, mentre alcuni dati particolarmente delicati e di specifico interesse amministrativo sono riservati a chi effettua l'accesso al sito come utente accreditato. Sono stati definiti tre livelli di accesso alle informazioni aggiuntive, per appartenenza territoriale (Regione, Province e Comuni), per proprietà amministrativa (Diocesi) e per competenza amministrativa (Ministero).



Figura 3 □ Versione mobile del WebGIS.

Tale versione, ma anche il sistema nel suo complesso, si candida a diventare anche strumento di valorizzazione culturale e turistica per il patrimonio diffuso sul territorio: in quest'ottica sono allo studio collaborazioni sia con la presidenza del Coordinamento Nazionale delle Biblioteche di Architettura, per creare un legame tra i beni architettonici e le risorse bibliografiche ad essi dedicate, sia con il portale della rete escursionistica regionale. Si immagina così una "rete" di servizi a cui collaborano enti locali, ministeriali ed universitari, ciascuno creando e garantendo l'informazione di propria competenza e mettendola a disposizione degli altri enti attraverso l'implementazione servizi WEB (*Web Services*). Tali integrazioni permetteranno all'utente di navigare da un libro di architettura ad una mappa che localizzi gli edifici di cui sta leggendo, fino a conoscere i sentieri che lo possono condurre sul posto e le risorse naturali, enogastronomiche e le strutture di accoglienza che può incontrare nel territorio circostante.

Conclusioni

La presentazione di questo progetto ha lo scopo di condividere con altre realtà simili alla nostra la fattibilità dell'implementazione di un sistema davvero utile alla gestione delle informazioni legate al territorio. Unire informazioni strutturate in modo anche complesso ai relativi oggetti sul territorio in un unico ambiente informatico (il *geodatabase*) ci ha permesso di costituire una solida filiera produttiva dei dati: dall'inserimento e modifica fino alla pubblicazione del dato, perché possa essere consultato a diversi livelli. Tale filiera ha come obiettivo principale la facilità di accesso alle informazioni per il loro aggiornamento, assicurando di esporre un dato sempre fresco e corretto.

I diversi componenti software *Open Source* si sono rivelati estremamente adatti alla dimensione del nostro progetto, offrendo strumenti consolidati e potenti, ma anche molta libertà di azione nello sviluppo di funzionalità specifiche e nell'adattamento a nuove esigenze e collaborazioni che sono emerse progressivamente.

Inoltre, la professionalità dei tanti sviluppatori (e molti sono italiani) che mantengono vivi questi componenti rende possibile l'implementazione di potenti sistemi di gestione di dati geografici offrendo potenzialità, prestazioni e facilità di applicazione attualmente uniche e all'avanguardia.

Riferimenti bibliografici

Di Cocco I. (2014), "Il WebGIS dei beni culturali: dall'emergenza alla quotidianità", in R. Gaudioso (a cura di), *Terreferme. Emilia 2012. Il patrimonio culturale oltre il sisma*, Milano, 43-46.

Di Cocco I. (2014), "Dalla lista dei danni alla mappa del tesoro. La creazione del database e dell'archivio cartografico GIS come opportunità per conoscere, organizzare, gestire il patrimonio culturale dei territori colpiti dal sisma", in Di Francesco C. (a cura di), *A sei mesi dal sisma. Rapporto sui Beni Culturali in Emilia-Romagna. Atti del Convegno di Carpi (20-21 novembre 2012)*, Bologna, 117-133.