

## STRUMENTI OPEN SOURCE PER LA PUBBLICAZIONE IN RETE DI INFORMAZIONI TURISTICHE PERSONALIZZATE

Barbara Rita BARRICELLI (\*), Nicola MAIELLARO (\*\*),  
Marco PADULA (\*\*), Paolo Luigi SCALA (\*\*)

(\*) Dipartimento di Informatica e Comunicazione, Università degli Studi di Milano,  
Via Comelico 39/41, 20135 Milano, barricelli@dico.unimi.it  
(\*\*) Istituto per le Tecnologie della Costruzione, Consiglio Nazionale delle Ricerche,  
Via Bassini 15, 20133 Milano, {padula, scala}@itc.cnr.it  
Strada Crocifisso, 2/b, 70126 Bari, maiellaro@itc.cnr.it

### Riassunto

Conservazione e promozione dei beni culturali per scopi turistici sono attività cosiddette "information intensive" che includono raccolta, organizzazione e pubblicazione online dei dati digitali necessari; di conseguenza, per il loro supporto e innovazione, grande aspettativa viene riposta nelle potenzialità prospettate dalle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT). Le informazioni da trattare riguardano il territorio e le risorse generalmente disperse; esse hanno natura frammentaria e il loro ciclo di vita richiede la collaborazione di diversi attori. E' stato quindi sviluppato un sistema di lavoro collaborativo e cooperativo (Carstensen, Schmidt, 1999) che tenesse in conto le necessità e le peculiarità di tutti gli attori coinvolti nel ciclo di lavoro, ed in particolare la necessità di interazione tra i differenti gruppi, supportata dall'introduzione di strumenti di annotazione, al fine di rendere il più efficiente e naturale possibile il raggiungimento dell'obiettivo comune. A questo scopo abbiamo utilizzato come punto di partenza per lo sviluppo degli applicativi open source distribuiti con licenza GNU GPL (Free Software Foundation, Inc., 2008); questa scelta ci ha permesso un notevole risparmio sia dal punto di vista economico che sui tempi di sviluppo e di testing, grazie all'opportunità di entrare in contatto con un'attiva comunità di utenti e sviluppatori, punto forte e caratteristico del mondo open source.

### Abstract

Cultural and environmental heritage conservation for tourism promotion purposes are information intensive activities, including harvesting, organization and online publishing of the needed digital data; consequently, to support and innovate these activities, a large amount of expectations have been put over the potentialities of Information and Communication Technology. Information involved deals with the territory and the usually sparse resources; they are of a fragmented nature and their life cycle needs various actors to collaborate together. We thus developed an environment to support cooperative and collaborative work (Carstensen, Schmidt, 1999) which takes into account needs and peculiarities of all the actors involved in the work cycle, in particular the need of interaction between different groups, supported by the introduction of annotation tools, to make the accomplishment of the groups' common goal as more natural and efficient as possible. For this purpose we used as a starting point of the development process open source applications distributed over a GNU GPL license (Free Software Foundation, Inc., 2008); this choice allowed us to save a remarkable amount of time during the development and testing phases, and led also to financial benefits, in particular because of the opportunity to get in touch with an active community of users and developers, highlight of the open source world itself.

## **Introduzione**

La gestione delle informazioni per la conservazione e la promozione dei beni culturali a scopo turistico richiede la collaborazione di diversi attori afferenti a vari dipartimenti della Pubblica Amministrazione occupati nella gestione delle informazioni georeferenziate riguardanti il territorio, l'ambiente e i siti di interesse storico e culturale; tali informazioni sono molto frammentate e vengono organizzate e rese disponibili sia per la promozione turistica sia per la conservazione del patrimonio culturale e ambientale. Fornitori dei dati (Pubblica Amministrazione, privati), gestori dei contenuti e grafici/publisher svolgono attività quali il reperimento dei dati (spesso cartacei), la loro digitalizzazione, composizione in mappe consultabili, pubblicazione in rete e annotazione delle mappe per comunicare diverse interpretazioni. Una tale diversificazione di ruoli e attività da svolgere implica il soddisfacimento di alcune esigenze: da una parte, la disponibilità di un unico ambiente software di lavoro che integri tutte le necessarie funzionalità che attualmente sono esistenti in componenti software autonome già pronte per l'uso (oppure disponibili in versioni da adattare agli scopi specifici degli utenti o da sviluppare ex novo); dall'altra, l'interazione differenziata con il sistema. E' necessario che le interfacce di lavoro siano personalizzabili, localizzabili, permettano l'annotazione dei dati per riferire fasi incomplete di lavoro, interpretazioni soggettive, memorandum, estensioni e dettagli e permettano anche l'inserimento di note da parte degli operatori per comunicare a sviluppatori e progettisti le richieste di modifica e adattamento. Aggiungendo a ciò la natura frammentaria dell'informazione da trattare, è stato necessario analizzare l'intero flusso di lavoro per indirizzare le idee progettuali verso soluzioni olistiche che supportino tutti gli operatori coinvolti (Carstensen, Schmidt, 1999) in modo efficace nel loro complesso e variegato processo lavorativo. Il ciclo di lavoro è stato schematizzato in quattro fasi distinte, ognuna delle quali coinvolge specifiche figure professionali caratterizzate da cultura, lingua e ruolo differenti: ogni attore coinvolto nel processo fruisce delle informazioni e le trasforma compatibilmente col proprio ruolo e la propria esperienza, in luoghi e tempi differenti rispetto agli altri attori. Nella prima fase, i vari dipartimenti raccolgono informazioni riguardanti la cartografia della regione, la cultura locale, la società, i servizi turistici (hotel, ristoranti, ecc.). Nella seconda fase, le informazioni raccolte vengono aggregate a cura dei gestori dei contenuti il cui compito è quello di convertire in forma digitale il materiale cartografico ricevuto dalla Pubblica Amministrazione e sintetizzarlo in mappe multi-livello. Il Web publisher è l'attore coinvolto nella fase successiva, la creazione e la pubblicazione in rete di pagine Web interattive caratterizzate da un alto livello di personalizzazione: vengono considerati sia gli aspetti fondamentali dell'interazione utente che le modalità di accesso ai contenuti. La fase finale del ciclo di lavoro riguarda l'utilizzo delle informazioni da parte degli utenti finali, cittadini o operatori di settore, che possono consultare le mappe pubblicate in rete utilizzando un comune browser Web, quindi connettendosi da postazioni Internet remote. L'opportunità di adottare strumenti esistenti, la necessità di integrare, estendere con nuove funzionalità e rendere interoperabili tali strumenti, ci ha orientato a scelte implementative open source, ideale riferimento sia per la vasta quantità di strumenti attualmente disponibili e adattabili, sia per l'accesso ad un'attiva comunità di sviluppatori e utenti a cui poter fare riferimento.

## **Il ciclo di lavoro**

Le prime tre fasi del ciclo di lavoro vengono iterativamente svolte dagli attori coinvolti che spesso ricevono le informazioni su cui lavorare in tempi diversi e da diverse sorgenti. Oltre a ciò, le differenze culturali, di esperienza specifica e la necessità di interpretazione dei dati, soggettive e da diverse prospettive, manifestano l'opportunità di utilizzo di un canale di comunicazione informale offerto da strumenti di annotazione che verranno considerati nelle specifiche di progetto. Nella prima fase sono identificate due attività: la raccolta delle informazioni riguardanti il territorio, le risorse qui dislocate e i servizi offerti alla cittadinanza e ai turisti; la successiva digitalizzazione di tali informazioni per portarle da supporto cartaceo a digitale. L'attore principale in questa fase è rappresentato dalla Pubblica Amministrazione. Durante la seconda fase, le informazioni raccolte

nella precedente vengono aggregate in mappe multi-livello attraverso l'utilizzo di un software GIS: in questo modo vengono correlati tra di loro i dati cartografici e le informazioni territoriali a carattere turistico e culturale. Gli attori che svolgono questa attività sono i gestori dei contenuti i quali devono affrontare spesso problemi derivanti dall'eterogeneità dei formati dei dati provenienti dalla precedente fase di lavoro, risultato dell'utilizzo di differenti software non inter-operabili. La terza fase, la pubblicazione in rete dei contenuti, viene svolta dai Web publisher i quali configurano un ambiente di Web mapping per la creazione di pagine Web interattive basate sulle mappe multi-livello risultanti dall'attività precedente. Questa attività di configurazione non è supportata da interfacce di tipo WIMP (Window, Icon, Menu e Pointing Device), e costringe quindi i Web publisher a eseguire la personalizzazione dell'applicazione attraverso la modifica manuale di diversi file di configurazione testuali, attività tipicamente svolta dai sistemisti. In queste tre fasi è utile disporre di strumenti di annotazione integrati negli ambienti di lavoro che vengano utilizzati sia tra attori che si occupano di una specifica attività, per coordinare il lavoro, sia tra attori di attività differenti, per segnalare particolari necessità o modifiche da apportare a diversi stadi del ciclo di lavoro. Un esempio serve a chiarire la necessità di interazione attraverso l'uso di annotazioni tra attori di fasi diverse. Nella prima fase, una mappa in formato cartaceo rappresentante le vie di un centro storico viene digitalizzata e successivamente convertita in un formato CAD compatibile; durante la conversione è possibile che vengano generate primitive geometriche (in questo caso linee spezzate) che graficamente rappresentano in modo corretto la rete stradale, ma i cui tratti non sono messi in coerente corrispondenza con i nomi delle vie. Il problema viene notato solo nella seconda fase, quando le mappe vengono preparate per la loro successiva pubblicazione in rete: è quindi utile che il gestore dei contenuti annoti i dati specificando l'insufficiente accuratezza nella rappresentazione e i conseguenti limiti riscontrati e li rimandi alla Pubblica Amministrazione; in alternativa, può essere la stessa Pubblica Amministrazione che distribuisce mappe rappresentate in forma approssimata, ma sufficientemente accurata per molte attività, allertando sull'uso a cui sono destinate. L'ultima fase del ciclo di lavoro viene realizzata attraverso l'utilizzo delle informazioni da parte degli utenti finali. Essi consultano le mappe multi-livello alla ricerca di informazioni specifiche, utilizzando gli strumenti offerti dall'interfaccia Web realizzata nella fase precedente. Nella progettazione dell'ambiente di pubblicazione delle mappe sono state prese in considerazione comunità internazionali di utenti finali, il che ha portato allo sviluppo di un'applicazione che permetta l'accesso alle informazioni in diverse lingue. La creazione di applicazioni di questo tipo è detta "internazionalizzazione" ed è definita in (Esselink, 2000) come "il processo di generalizzazione di un prodotto per far sì che esso possa gestire più lingue e convenzioni culturali senza bisogno di essere riprogettato". Nel processo di sviluppo di software internazionalizzato e usabile (Nielsen, del Galdo, 1996), l'attività successiva all'internazionalizzazione è detta localizzazione ed è definita in (Esselink, 2000) come "la traduzione e l'adattamento di un software o di un prodotto Web, compresa l'applicazione stessa e la relativa documentazione prodotta". Gli utenti possono inoltre, attraverso le funzionalità integrate nell'applicativo, aggiungere annotazioni georeferenziate alle mappe per esprimere giudizi e scambiare opinioni con altri utenti riguardo ai servizi turistici o località di interesse visitate, andando così ad accrescere dinamicamente le informazioni disponibili.

### **Specifiche del sistema e scelte implementative**

Per sviluppare un sistema integrato che rispondesse alle necessità di collaborazione e comunicazione tra i diversi attori precedentemente descritti, sono state rese interoperabili due applicazioni eterogenee esistenti e distribuite open source sotto licenza GNU GPL: tale scelta implementativa ha permesso di entrare in contatto con comunità attive di sviluppatori e utenti, sia durante la fase di sviluppo che quella di testing del sistema. L'ampia disponibilità di documentazione e casi d'uso (reperibili facilmente attraverso strumenti di interazione quali forum tematici, mailing list e chat) e il forte spirito collaborativo tipico dei progetti open source hanno confermato la loro efficacia nel risparmio di tempo ma anche di denaro. Al fine di individuare dei

punti di partenza ideali per lo sviluppo del sistema proposto, sono stati esaminati differenti applicativi software già esistenti, tra ambienti GIS e applicazioni per il Web mapping; sono quindi stati valutati i seguenti ambienti GIS, tutti stand-alone ed open source:

GeoVISTA Studio (Pennsylvania State University, 2008), un ambiente di sviluppo open software progettato per dati geospaziali. E' un ambiente programming-free che permette agli utenti di realizzare velocemente applicazioni per la computazione e visualizzazione di informazioni georeferenziate;

SharpMap (SharpMap, 2008), un applicativo semplice da usare che permette di gestire informazioni GIS per il loro utilizzo sul Web e in applicazioni desktop;

Quantum GIS (Quantum GIS Community, 2008), (QGIS) è un sistema informativo geografico, utilizzabile su sistemi Linux, Unix, Max OSX e Windows, che supporta svariati formati vettoriali, raster e database.

Dopo aver valutato le caratteristiche dei software sopra descritti, si è scelto di utilizzare Quantum GIS (QGIS). Esso è un sistema GIS open source rilasciato sotto licenza GNU GPL, che utilizza differenti formati e protocolli OpenGIS (OpenGIS, 2008); è completamente internazionalizzato (Esselink, 2000), ben documentato e multiplatforma e integra GRASS (Geographic Resources Analysis Support System) (Neteler, Mitasova, 2007), un sistema informativo geografico utilizzato per la gestione, l'elaborazione, la modellazione e la visualizzazione di informazioni geografiche e spaziali in 2D e 3D. Le applicazioni software per il Web mapping che sono state analizzate sono le seguenti:

Jshape (JShape Software, 2008), framework basato su Java, che offre agli utenti un'interfaccia GIS per la gestione e la pubblicazione sul Web di mappe cartografiche;

MapBuilder (Bidochko, 2008), servizio Web 2.0 che permette di creare mappe per Google (Google, Inc., 2008) e Yahoo! (Yahoo! Inc., 2008);

Ka-Map (MapTools.org, 2008), software open source che consente di utilizzare una API JavaScript per lo sviluppo di interfacce interattive di Web-mapping utilizzabili in gran parte dei browser Web;

p.mapper (Burger, 2008), framework MapServer (Kropla, 2005) PHP/MapScript progettato per supportare lo sviluppo di applicazioni PHP/MapScript.

Dall'analisi dei quattro prodotti, p.mapper è risultato essere un'ideale punto di partenza per via della modularità del suo codice, utile per la personalizzazione del sistema e delle interfacce e per la sua estensibilità che ci ha permesso di realizzare nuove funzionalità e di associarle successivamente ad eventi come un "mouse-over" sopra una specifica porzione di mappa. La fase successiva all'identificazione degli applicativi da utilizzare come base per lo sviluppo, è stata l'analisi di tutte le attività costituenti il ciclo di lavoro al fine di individuare come tali applicativi potessero essere utilizzati, come estenderne le funzionalità e come renderli il più aderenti possibile alle necessità dei diversi attori, nonché come integrarli tra loro di modo da supportare il lavoro collaborativo, migliorando il bilanciamento del carico di lavoro tra gli attori coinvolti. Durante la fase di raccolta delle informazioni, il materiale viene acquisito dai content manager, convertito in forma digitale ed aggregato utilizzando QGIS, che è stato esteso per far fronte a specifiche limitazioni; in particolare, l'applicativo non permetteva la creazione di livelli vettoriali a partire da file in formato AutoCAD DXF (Drawing eXchange Format) (Autodesk, Inc., 2008), utilizzato per assicurare l'interoperabilità tra autoCAD e applicativi di terze parti. Era quindi necessario appoggiarsi a strumenti software stand-alone per la conversione dei dati da DXF a SHP (ESRI SHaPefile) (ESRI - the GIS Software Leader, 2008), ulteriore formato per la rappresentazione di dati georeferenzati largamente utilizzato in ambito open source e non, supportato da QGIS. Inoltre, QGIS non permette di collegare database esterni con quelli associati ai livelli vettoriali caricati nel programma, rendendo ancora una volta

necessario l'utilizzo di ulteriori software esterni. A fronte di ciò, sono state apportate alcune sostanziali migliorie all'applicativo: è stata innanzitutto sviluppata una plug-in per la conversione da DXF a SHP nativamente all'interno di QGIS, basata sulle due librerie GPL dxflib (RibbonSoft, 2008) e shapelib (MapTools.org, 2008), che permette inoltre un'efficace gestione delle etichette di testo incluse nel file DXF, usate ad esempio come nomi per le vie o per segnalare punti di interesse. La plug-in sarà ufficialmente pubblicata con la prossima release di QGIS (1.0). Una seconda plug-in è stata sviluppata per permettere il collegamento tra le tabelle di dati esterne e quelle associate ai livelli vettoriali in un progetto QGIS; selezionando l'attributo su cui si vuole effettuare l'operazione di collegamento è ora possibile aggiungere informazioni ai file DBF associati ai vari livelli. Inoltre, per semplificare l'operazione di pubblicazione sul Web della mappa multi-livello generata, è stata sviluppata una terza plug-in che assiste il Web publisher durante la terza fase del ciclo di lavoro, sostituendo totalmente la necessità di modifica manuale dei file di configurazione con un ambiente di configurazione completamente interattivo. Sono stati risolti vari problemi identificati nella quarta fase del ciclo di lavoro, ovvero la fruizione delle informazioni da parte degli utenti finali; p.mapper infatti esibisce delle limitazioni forti riguardanti la gestione di contenuti multimediali associati alle mappe: abbiamo quindi apportato delle modifiche per permettere la visualizzazione di immagini associate a particolari punti di interesse specificati nella base di dati associata al livello della mappa correntemente visualizzato. Le immagini vengono visualizzate al passaggio del mouse sul punto di interesse o nella finestra dei risultati dell'operazione di ricerca. L'interfaccia di p.mapper è stata arricchita con l'aggiunta di alcuni tasti per la localizzazione dinamica: gli utenti possono localizzare "al volo" l'intero ambiente di navigazione cliccando su uno dei bottoni che raffigurano le bandiere di diverse nazioni. Infine, un'ultima modifica è stata apportata a p.mapper per migliorarne la personalizzazione: è stata implementata una funzione di ricerca avanzata che permette agli utenti di eseguire ricerche complesse sui livelli, specificando vincoli su differenti campi dei database ad essi associati.

### **Annò azin e**

Già da prima dell'avvento dell'era digitale, l'annotazione costituiva uno strumento indispensabile sia ad uso personale che cooperativo: annotando dei documenti si andava ad integrarne il contenuto con delle informazioni aggiuntive, ampliando quindi la conoscenza veicolata dal documento stesso. In un contesto di lavoro collaborativo, i documenti cartacei, grazie alla loro annotabilità, costituiscono da sempre il mezzo attraverso il quale le persone coinvolte nel gruppo di lavoro possono condividere informazioni, idee, dati ed altro. Con l'introduzione dei calcolatori elettronici in ambito lavorativo, si è assistito alla nascita del documento elettronico, e-document, come evoluzione e complemento del tradizionale documento cartaceo (Fogli et al., 2005). Con la digitalizzazione dei documenti, siano essi testi o immagini, si è reso necessario realizzare degli strumenti software in grado di replicare le attività normalmente svolte dagli utenti sui documenti cartacei: l'annotazione elettronica, e-annotation, è uno di questi strumenti. Tramite l'apposizione di un'annotazione un utente può esprimere un parere o lasciare un commento relativamente ad una porzione del documento (un'immagine, una parola, una frase, un paragrafo, ...) e gli altri utenti possono di conseguenza prendere atto di quanto scritto nell'annotazione del loro collega o anche rispondere all'annotazione stessa con un'ulteriore commento. Nel contesto considerato in questo articolo, l'annotazione permetterebbe agli utenti finali di esprimere considerazioni personali riguardo a siti turistici da loro visitati. Lo stesso strumento di annotazione potrebbe essere utilizzato anche nelle prime tre fasi del ciclo di lavoro nelle quali i diversi attori potrebbero scambiare commenti di tipo tecnico sui documenti in preparazione.

### **Cn clusia i**

In questo articolo è stato presentato un sistema integrato per la gestione di informazioni georeferenziate riguardanti siti e territori di interesse per la promozione turistica e la conservazione del patrimonio culturale e ambientale; l'informazione raccolta proviene da differenti sorgenti,

generate e gestite da vari dipartimenti della Pubblica Amministrazione. Le persone che agiscono durante tutto il ciclo di lavoro descritto sono caratterizzate da differenti capacità tecniche, culture e lingue. Sono state conseguentemente identificate quattro fasi costituenti il ciclo di lavoro in cui varie attività vengono svolte da attori diversi, tra le cui necessità vi è quella di collaborare e comunicare tra loro attraverso lo strumento di annotazione. Gli strumenti utilizzati per svolgere tali attività hanno dimostrato un basso grado di interoperabilità, ostacolo per l'efficacia della collaborazione tra i vari gruppi di lavoro orientati a un obiettivo comune. Perciò differenti strumenti software open source eterogenei sono stati estesi ed adattati, permettendo la realizzazione di un ambiente collaborativo per l'authoring delle informazioni e la loro pubblicazione in rete. Il sistema realizzato supporta quindi il lavoro cooperativo, distribuisce il carico di lavoro, permette la gestione di dati georeferenziati complessi, favorisce lo scambio di informazioni tra i rappresentanti di interessi specifici coinvolti e favorisce il flusso dell'informazione tra le fasi del ciclo di lavoro.

### **Riferimenti bibliografici**

- Autodesk, Inc. (2008), DXF Reference, <http://usa.autodesk.com/>
- Bidochko A. (2008), Map Builder: Rapid mashup development tool for Google and Yahoo Maps <http://www.mapbuilder.net/>
- Burger A. (2008), p.mapper - a MapServer PHP/MapScript Framework, <http://www.pmapper.net/>
- Carstensen P. and Schmidt K. (1999), Computer Supported Cooperative Work: New challenges to systems design, Handbook of human factors, 619–636
- ESRI - the GIS Software Leader (2008), <http://www.esri.com/>
- Esselink B. (2000), A Practical Guide to Localization, John Benjamins Publishing Co.
- Fogli D., Fresta G., Marcante A., Mussio P. and Padula M. (2005), “Annotation in cooperative work: from paper-based to the Web one”, International Workshop on Annotation for Collaboration, Parigi, 24-25 Novembre 2005.
- Free Software Foundation, Inc. (2008), GNU GPL Licence, <http://www.gnu.org/licenses/gpl.html>
- Google, Inc. (2008), Google Maps, <http://maps.google.com/>
- JShape Software (2008), Jshape Java GIS, <http://www.jshape.com/>
- Kropla B. (2005), Beginning MapServer: Open Source GIS Development, Apress
- MapTools.org (2008), ka-Map, <http://ka-map.maptools.org/>
- MapTools.org (2008), Shapefile C Library V1.2, <http://shapelib.maptools.org/>
- Neteler M. and Mitasova H. (2007), Open Source GIS: A GRASS GIS Approach, Springer
- Nielsen J. and del Galdo E.M. (1996), International User Interfaces, Wiley
- OpenGIS (2008), <http://www.opengeospatial.org/standards>
- Pennsylvania State University (2008), GeoVISTA, <http://www.geovistastudio.psu.edu/>
- Quantum GIS Community (2008), <http://www.qgis.org/>
- RibbonSoft (2008), dxflib, <http://www.ribbonsoft.com/dxflib.html/>
- SharpMap (2008), <http://www.codeplex.com/SharpMap/>
- Yahoo!, Inc. (2008), Yahoo! Maps, <http://maps.yahoo.com/>