

Sistema di authoring per WebGIS applicato a tour virtuali

Davide Di Pasquale, Nicola Maiellaro, Marco Padula, Paolo Luigi Scala

Istituto per le Tecnologie della Costruzione, Consiglio Nazionale delle Ricerche
Via Bassini 15, 20133 Milano, {dipasquale, padula, scala}@itc.cnr.it
Via Lembo 38b, 70125 Bari, maiellaro@itc.cnr.it

Riassunto

Gli applicativi WebGIS, sia per la promozione turistica sia per offrire informazioni legate al territorio, stanno diventando uno strumento sempre più diffuso nella pubblica amministrazione.

Lo sviluppo di tali piattaforme coinvolge diversi attori, e attualmente richiede l'utilizzo di svariati software: ciò rende difficoltoso l'interscambio e la conservazione delle informazioni che vengono prodotte durante il flusso di lavoro.

In questo lavoro viene illustrato un innovativo approccio allo sviluppo di piattaforme WebGIS indirizzate alla promozione turistica, che permettano, in particolare, la fruizione di tour virtuali geo-referenziati.

Viene introdotta una rete di ambienti software a supporto di tutti gli attori coinvolti nel processo, ognuno dei quali può fare affidamento a strumenti personalizzati e dedicati al proprio ruolo, ne viene discussa l'architettura e la parziale implementazione attraverso un prototipo.

Summary

WebGIS applications, both for touristic promotion and to offer information about the territory, are becoming a widely used instrument by public administrations.

The development of those platforms involves different actors, and actually different software are used: this makes harder to exchange and store information produced during the workflow.

In this work we show a novel approach to the development of WebGIS platforms for touristic promotion and for geo-referenced virtual tours exploitation.

A network of software environments supporting all the actors involved with specific tools is presented, its architecture and its partial implementation by the means of a prototype is discussed.

Abstract

L'esigenza di promuovere iniziative per valorizzare il territorio e incentivare il turismo ambientale e culturale interessa sempre più anche comuni di piccole e medie dimensioni, in un quadro complessivamente caratterizzato da ridotte risorse economiche.

Considerato che sempre più spesso il turista, prima di spostarsi, si informa attraverso il web, le predette iniziative risulteranno più efficaci avvalendosi di mappe interattive e virtual tour pubblicati in rete (cfr. Governance e marketing territoriale nel turismo. Rapporto 2010, Unioncamere Emilia-Romagna)

Si avverte dunque l'esigenza di procedure e strumenti specificatamente progettati per semplificare la pubblicazione in rete di informazioni georeferenziate, riducendo – per quanto possibile – l'intervento da parte di personale specializzato.

A tal fine ITC-CNR ha sviluppato un sistema di "authoring" finalizzato alla personalizzazione dell'interfaccia di un WebGIS, la cui implementazione è stata realizzata con librerie JavaScript pre-esistenti e script PHP lato server, sviluppando nuove funzionalità soprattutto per la ricerca delle informazioni.

In considerazione delle finalità del sistema e della possibile difficoltà nel reperire le basi cartografiche, si è utilizzato GoogleMaps per visualizzare mappe e dati associati su un web browser. La scelta di adoperare una piattaforma open source (specificatamente “Openlayers”) consentirà alle Amministrazioni di impegnare la maggior parte delle specifiche risorse per garantire l'eccellenza dei contenuti.

Il sistema viene presentato facendo riferimento ai virtual tour sviluppati nell'ambito di diversi progetti di ricerca (finanziamenti Interreg Italia-Albania, Ministero Affari Esteri, Regione Puglia).

Stato dell'arte

Negli ultimi decenni, la diffusione di Internet e lo sviluppo del Web hanno permesso un sempre più facile e veloce accesso alle informazioni ad un numero sempre maggiore di utenti. L'informazione spaziale (o geografica) rappresenta una tipologia di informazione che sta assumendo sempre più importanza, rendendo la ricerca di soluzioni a problemi *spatially-oriented* uno dei trend più seguiti dalle ICT, sia in ambito pubblico che privato. La necessità di combinare dati provenienti da sorgenti differenti in maniera consistente, offrendo così informazione di qualità presuppone l'accessibilità di tali dati, la conoscenza della loro provenienza, inter-operabilità e struttura: l'utilizzo e la promozione di standard e norme per la produzione e l'interscambio di dati in formato digitale ha indubbiamente un peso notevole sulla sostenibilità del ciclo di produzione di contenuti digitali così come sulla compatibilità tra dati, software e hardware.

Un ambiente di authoring per piattaforme WebGIS rappresenta uno strumento per la creazione di applicativi GIS Web-based. Tale ambiente/metodo di sviluppo può essere basato ad esempio su HTML, su un linguaggio di scripting oppure essere implementato attraverso programmi specifici creati per applicazioni WebGIS. In ogni caso, tutte le tipologie di ambienti di authoring prevedono l'utilizzo di sorgenti di dati (i cui formati dipendono dal fatto che siano o meno supportati) e come risultato finale producono applicativi di vario tipo, che possono seguire degli standard aperti o essere proprietari.

Un linguaggio particolarmente potente per lo sviluppo di applicativi WebGIS è HTML (Hyper Text Mark-up Language). L'implementazione di tale linguaggio, specificata dal W3C (WWW Consortium) non prende in considerazione aspetti legati alla geomatica, rendendo necessaria l'adozione di librerie di scripting client-side come ad esempio JQuery (JQuery Project, 2011), o alternativamente di tecnologie client-server come Java Virtual Machine o plug-in sviluppate ad-hoc. La logica a livello di presentazione viene fornita all'utente utilizzando differenti tecnologie: CSS (Cascading Style Sheets) per la presentazione grafica dell'applicazione, XML (eXtensible Mark-up Language) per gli aspetti di configurazione e per lo scambio di dati con il livello applicativo, SVG (Scalable Vector Graphics) per il rendering di primitive grafiche, ecc. L'adozione di librerie di scripting che eseguono lato client, specificatamente focalizzate sugli aspetti di interazione come la già menzionata JQuery o ExtJs (ExtJs, 2011) permettono di migliorare sensibilmente l'interattività dell'applicativo, e lo rendono quasi indistinguibile da applicativi stand-alone.

Infine, tecnologie server-side come PHP, Perl o Python rappresentano linguaggi di programmazione veri e propri che possono interfacciarsi agli script lato client di modo da comunicare dati al server e restituire i risultati di computazioni.

Esistono molte suite commerciali che offrono piattaforme di authoring per la creazione e la personalizzazione di strumenti Web-based nel campo della geomatica. Esse sono spesso una collezione di più strumenti, generalmente applicativi desktop, che permettono di generare contenuti georeferenziati, modificarne gli aspetti di presentazione all'interno di una pagina Web e facilitarne la pubblicazione. ESRI ad esempio, attraverso ArcGIS (ArcGIS, 2011), permette all'utente di manipolare dati, mappe, tipologie di proiezioni e modelli utilizzando un applicativo desktop, e successivamente rendere il risultato accessibile per mezzo di vari tipi di piattaforme (desktop, browser Web, dispositivi mobili). Mette inoltre a disposizione un insieme di strumenti per la produzione di applicazioni specializzate. Geo Web Publisher V81 di Bentley (Bentley Systems Inc.,

2011) permette di produrre e pubblicare applicativi WebGIS che offrono disegni, mappe, modelli, ortofoto ed immagini all'interno di pagine Web personalizzabili. Sostanzialmente, Geo Web Publisher è un editor desktop GIS che integra un ambiente di authoring Web.

MapXtreme (Pitney Bowes Software Inc., 2011) di Pitney Bowes è un software development kit (SDK) basato sulla piattaforma .NET di Microsoft che permette di integrare aspetti di geomatica in applicativi pre-esistenti, ed è principalmente orientato a sistemi di tipo business. Permette agli sviluppatori di produrre degli applicativi basati su mappe personalizzate e di decidere la presentazione grafica dei dati geografici. Infine, sia Intergraph con Geomedia Suite e Cadcorp con GeognoSIS (CadCorp, 2011) offrono alcuni strumenti per la pubblicazione in Rete delle mappe prodotte.

Concludendo, dopo una profonda rassegna delle soluzioni offerte nel campo dell'authoring di piattaforme WebGIS, sia open source che proprietarie, si può affermare che non esiste una soluzione integrata di authoring per applicativi WebGIS, completamente Web-based e quindi accessibile ed utilizzabile semplicemente attraverso un browser Web, e che permetta la creazione di un WebGIS totalmente personalizzabile e modificabile.

Metodologia di sviluppo

La metodologia adottata per la progettazione e lo sviluppo del sistema è la metodologia Software Shaping Workshop (SSW); nella sua forma generale (Costabile et al., 2006, 2007a; Fogli et al., 2005, Nielsen, 1993) permette la progettazione e lo sviluppo di ambienti virtuali che a) supportino le attività degli utenti, permettendo loro di operare in modalità e stile di interazione specifici alla comunità di pratica di appartenenza, la loro cultura e capacità, b) siano personalizzabili, adattabili ed adattivi al contesto di utilizzo, c) supportino lo scambio di informazioni tra utenti appartenenti a differenti comunità di pratica, d) supportino la raccolta di dati riguardo all'usabilità del sistema. L'SSW è una metodologia partecipativa ed evolutiva per la progettazione e lo sviluppo di ambienti virtuali: evolutiva, in quanto gli utenti possono personalizzare e migliorare gli strumenti che utilizzano, e partecipativa in quanto l'utente finale del sistema viene coinvolto ad ogni passo dello sviluppo del sistema; ciò è reso possibile dall'adozione del ciclo di vita a stella (Hartson & Hix, 1989).

Nella prospettiva di tale metodologia, agli esperti di dominio viene fornito un ambiente software specifico, chiamato Workshop, che permette loro di operare in modalità, stili di interazione e metafore visuali appropriate per la comunità di appartenenza; in questo senso, i workshop sono strumenti software multimodali (Sarter, 2006).

I workshop sono organizzati in una rete a tre livelli, in cui ogni membro del team di progettazione (ingegneri del software, esperti di interazione uomo-macchina ed esperti di dominio) collabora allo sviluppo di ambienti virtuali specifici per il proprio dominio di interesse e funzionale alle specifiche mansioni che egli/ella deve svolgere:

- al livello più alto, detto di meta-design, gli ingegneri del software utilizzano un system workshop per creare altri system workshop destinati agli esperti di interazione uomo-macchina e agli esperti di dominio, così che essi possano collaborare alla progettazione e allo sviluppo degli application workshop utilizzati ai livelli successivi
- al livello centrale, il livello di design, i progettisti collaborano, attraverso i loro system workshop allo sviluppo e all'implementazione degli application workshop
- all'ultimo livello, il livello d'uso, gli esperti di dominio personalizzano ed utilizzano gli application workshop per perseguire i propri scopi

Nello specifico (figura 1), ogni attore a livello di meta-design utilizzerà un workshop che gli permetterà di acquisire dati da differenti sorgenti, gestire ed immagazzinare tali dati in un repository condiviso da tutti gli ambienti software della rete.

La digitalizzazione di materiale cartografico e le attività di data entry verranno velocizzate, così come verrà migliorato il risultato finale di tali attività attraverso l'utilizzo di strumenti come il

bilanciamento automatico dei colori e dei livelli, e l'auto-completamento di stringhe di testo già inserite, sulla base di informazioni precedentemente memorizzate. Un altro aspetto importante che deve essere preso in considerazione a livello di meta-design è la compilazione di metadati: gli attori coinvolti potranno compilare insiemi di metadati ed associarli a dati di vario tipo, come ad esempio immagini o mappe.

Sia la produzione di metadati che l'implementazione di meccanismi di annotazione, utili per la comunicazione tra attori, avverrà basandosi sul progetto Annotea del W3C (W3C, 2001), fondato sugli standard RDF (W3C, 2004) e XPointer (W3C, 2002): RDF è utilizzato per specificare metadati e annotazioni, mentre XPointer per collegare le annotazioni ai documenti a cui appartengono. A livello di design, i gestori dei contenuti e i Web publisher utilizzeranno i propri workshop per manipolare ulteriormente le informazioni prodotte a livello di meta-design: due differenti ambienti, il *Data Manipulation Environment* (DME), e il *WebGIS Composer Environment* (WGCE) costituiscono il workshop utilizzati a livello di design.

Utilizzando il DME, i gestori di contenuti possono navigare nel repository condiviso per recuperare i dati (assieme a possibili metadati ed annotazioni ad essi associati) che verranno utilizzati per lo sviluppo di una specifica istanza WebGIS, che verrà utilizzata dagli utenti finali a livello d'uso. La classificazione automatica dei documenti, sulla base dei metadati ad essi associati permette di semplificare e velocizzare i processi di ricerca e di aggregazione delle informazioni, che vengono supportati dalla rappresentazione iconica di insiemi di dati, così da permettere l'implementazione di uno stile di interazione di tipo drag&drop.

Infine, tutti i dati necessari per una specifica istanza di WebGIS verranno salvati in un formato dedicato, di modo da poter creare un "package" pronto per l'uso da parte dei Web publisher. Attraverso il WGCE, i Web publisher possono creare in modo interattivo un'applicazione WebGIS componendo graficamente il layout dell'interfaccia utente, scegliendo da una palette gli elementi HTML necessari per implementare l'interazione tra l'utente ed il WebGIS; questi elementi pre-esistenti possono essere personalizzati dai Web publisher, di modo da poter meglio rispondere alle necessità degli utenti. Il collegamento tra l'interfaccia utente dell'istanza di WebGIS e i dati da essa utilizzati avverrà in maniera automatica da parte del WGCE utilizzando il "package" di dati creato a livello di meta-design; informazioni come punti di interesse, elementi grafici e informazioni specifiche ad essi associati verranno inseriti automaticamente nell'interfaccia grafica dell'istanza di WebGIS.

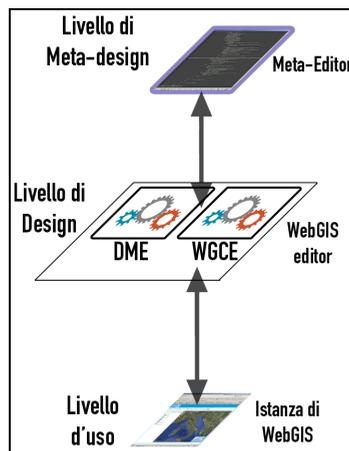


Figura 1 – La metodologia SSW specializzata alla generazione di ambienti WebGIS.

Il Web publisher attiverà infine le funzionalità ritenute necessarie a livello d'uso, scegliendole tra un vasto insieme di elementi computazionali precostituiti i quali implementano le funzionalità più diffuse ed utilizzate in ambienti WebGIS, come ad esempio: la ricerca di punti di interesse attraverso la specifica di parametri (ad esempio l'indirizzo, la tipologia del punto di interesse, il nome), il calcolo del percorso da un punto di interesse ad un altro, o la scelta di differenti tipologie di mappe. Questo insieme di funzionalità verrà implementato attraverso le API Javascript OpenLayers (OpenLayers, 2011) e sfrutterà inoltre i Web Service resi pubblici da Google: tale approccio ibrido permetterà di aggiungere flessibilità e rendere facilmente estensibile l'insieme base di elementi computazionali a disposizione del Web publisher.

A livello d'uso, gli utenti finali interagiranno con l'istanza di WebGIS implementata a livello di design, accedendo alle informazioni e ai documenti geo-referenziati preparati a livello di meta-design. L'adozione dello standard emergente HTML 5 (W3C, 2011) e l'utilizzo di JQueryUI (JQueryUI, 2011) per l'implementazione di funzioni avanzate per l'interazione permettere di fornire agli utenti finali uno strumento tanto potente quanto semplice da utilizzare.

Architettura del sistema

Il diagramma delle classi di figura 2 rappresenta l'architettura generale della rete di workshop precedentemente mostrata in figura 1; evidenzia le relazioni tra i diversi componenti software del sistema e in che modo essi interagiscono tra di loro.

Il fulcro è rappresentato dalla classe User Interface, che viene specializzata da tre sottoclassi: Meta-Design Environment, Design Environment e User Environment.

La classe User Interface gestisce tutti gli aspetti legati all'interazione tra il sistema e gli utenti: in questo caso, dati che l'interfaccia utente deve supportare le attività di quattro differenti categorie di utenti (operatori della pubblica amministrazione a livello di meta-design, gestori dei contenuti e Web publisher a livello di design, e utenti finali a livello d'uso), ognuna delle sottoclassi della classe User Interface istanzia le varie funzionalità e strumenti che ognuno dei tre ambienti offre ai propri utenti.

Tutte le entità grafiche con cui gli utenti possono interagire all'interno dell'interfaccia, come ad esempio icone, pulsantiere, campi di testo e form di input, sono localizzate in base alle preferenze specificate da ciascun utente, e personalizzate sulla base del ruolo svolto da ciascun utente (ad es. gestore dei contenuti, operatore della PA, ecc...)

Il processo di localizzazione dell'interfaccia utente è svolto dal Localization Engine, che permette agli utenti di scegliere la lingua da utilizzare, scegliendola da una lista di lingue disponibili (italiano, inglese, tedesco e francese).

Il Localization Engine utilizza dei file XML di lingua, e l'insieme delle lingue disponibili può essere facilmente espanso aggiungendo un ulteriore file XML. A livello d'uso, gli utenti possono selezionare quale lingua desiderano utilizzare per la propria sessione di lavoro cliccando su un'icona che rappresenta la bandiera del paese in cui tale lingua viene utilizzata.

Di contro, il Customization Engine agisce automaticamente sull'interfaccia utente: contestualmente all'ambiente in cui viene invocato, esso presenterà degli elementi grafici per l'interazione (widget) e dati coerentemente con le capacità ed il ruolo svolto dall'utente. Ad esempio, gli operatori della pubblica amministrazione hanno di norma una certa confidenza nell'uso di fogli elettronici, dove gli insiemi di dati vengono rappresentati in termini di righe e colonne: a livello di meta-design, l'ambiente con cui essi interagiranno ricreerà tale organizzazione visuale, e tutte le operazioni di modifica e gestione dei dati, come aggiungere o rimuovere dei dati, organizzarli od annotarli, verranno offerte attraverso strumenti analoghi a quelli presenti nei fogli elettronici.

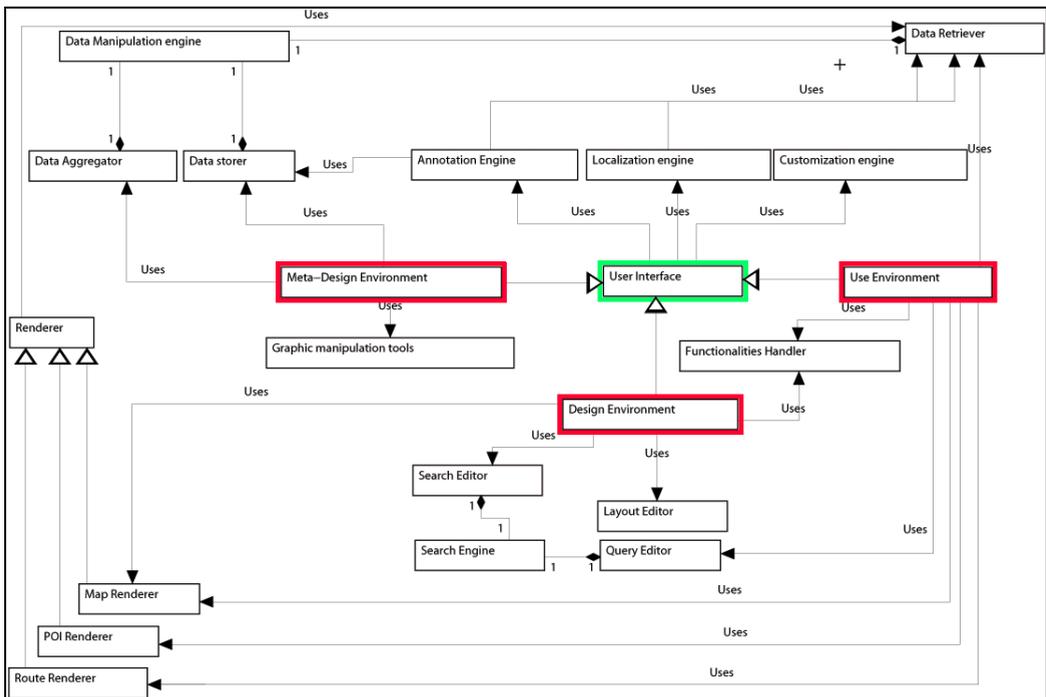


Figura 2 – Il diagramma UML delle classi per l'architettura.

Allo stesso modo, alcune operazioni svolte dagli operatori della pubblica amministrazione riguardano l'utilizzo di programmi di manipolazione grafica: verranno quindi forniti loro un insieme di strumenti per la gestione e la manipolazione di immagini, come la correzione del gamma o dei livelli. Tali funzionalità vengono implementate dalla classe Graphic Manipulation Tools.

Di contro i gestori dei contenuti, a livello di design, saranno in grado di interagire con gli stessi dati collezionati e modificati a livello di meta-design, non più in termini di righe e colonne ma come punti di interesse geo-referenziati su una mappa, o percorsi che includono un sottoinsieme dei dati identificati a livello di meta-design.

I Web publisher utilizzeranno perciò degli strumenti che permetteranno loro di organizzare graficamente la rappresentazione di tali dati, in termini di icone associate a punti di interesse, etichette di testo e elementi HTML concernenti l'organizzazione visuale dell'informazione.

L'Annotation Engine permette di creare e richiamare le annotazioni prodotte dai vari attori del sistema: esse sono principalmente utilizzate come medium di comunicazione tra i rappresentanti di livelli diversi. A livello di design, i gestori dei contenuti possono annotare i dati prodotti a livello di meta-design nel caso trovassero errori o elementi mancanti. In questo modo, gli operatori della pubblica amministrazione possono recuperare le annotazioni e correggere i problemi segnalati. A livello d'uso, gli utenti finali possono aggiungere alla mappa annotazioni geo-referenziate, o leggere annotazioni precedentemente lasciate da altri utenti di modo da scambiarsi esperienze e pareri riguardo ai luoghi visitati. In più, gli utenti finali possono annotare l'interfaccia dell'istanza di WebGIS per comunicare ai gestori dei contenuti e ai Web publisher le proprie necessità in termini di informazioni o funzionalità che desidererebbero fossero incluse. Accedendo a queste annotazioni, gli attori del sistema a livello di design possono migliorare l'istanza di WebGIS, seguendo così la naturale co-evoluzione degli utenti e del sistema.

Il Data Manipulation Engine implementa, attraverso le classi Data Aggregator, Data Storer e Data Retriever, tutte le funzionalità necessarie agli attori coinvolti nel flusso di lavoro per leggere,

modificare e salvare dati in accordo al ruolo che essi svolgono all'interno del sistema: il Data Aggregator viene utilizzato per manipolare insiemi di dati e crearne di nuovi; ciò è particolarmente utile per omogeneizzare dati provenienti da sorgenti differenti, e salvare il nuovo insieme di dati in un formato opportuno utilizzando il Data Storer. Il Data Retriever infine, gestisce tutte le operazioni di accesso a dati precedentemente memorizzati.

La classe Renderer viene specializzata da tre differenti sottoclassi, ognuna delle quali si occupa della rappresentazione grafica, principalmente per quanto riguarda l'istanza di WebGIS, dei differenti elementi geo-referenziati: le mappe, i punti di interesse e i percorsi.

Il Renderer si appoggia al Data Retriever per recuperare i dati geo-referenziati e le annotazioni da visualizzare nell'istanza di WebGIS, così come sfrutta il Data Storer per salvare le annotazioni e i percorsi temporanei calcolati per gli utenti finali.

Il Functionalities Handler è una classe che permette ai Web publisher a livello di design di attivare e configurare le funzionalità che verranno offerte a livello d'uso agli utenti finali. Tali funzionalità comprendono: zoom e pan della mappa, selezione di punti di interesse, permettere o negare la creazione di annotazioni, calcolo dei percorsi, e così via.

Allo stesso tempo, il Functionalities Handler viene richiamato a livello d'uso per implementare effettivamente le funzionalità precedentemente configurate ed attivate.

Il Layout Editor rappresenta un editor grafico interattivo per creare la disposizione delle funzionalità e delle informazioni visualizzate dagli utenti finali attraverso l'istanza di WebGIS: I gestori dei contenuti possono creare il layout grafico dell'istanza di WebGIS facendo drag&drop di widget associati alle funzionalità di navigazione della mappa, di elementi visuali come la testata della pagina, le aree grafiche componenti l'interfaccia, e manipolando direttamente tutti gli elementi grafici utilizzati per visualizzare le informazioni richieste dagli utenti.

La classe Search Engine infine, costituita dal Search Editor e dal Query Editor, permette ai gestori dei contenuti di configurare lo strumento di ricerca utilizzato dagli utenti finali a livello d'uso.

Attraverso il Search Editor, i gestori di contenuti specificano quali informazioni geo-referenziate possono essere ricercate dagli utenti finali e il modo in cui essi possono esprimere le loro richieste sottoforma di query. Gli utenti finali utilizzeranno quindi in Query Editor presente nell'istanza di WebGIS per cercare le informazioni desiderate.

Prototipo operativo

E' stato sviluppato un prototipo del sistema sulla base dell'architettura illustrata nella sezione 4: al momento, esso offre funzionalità per la manipolazione dei dati a livello di design ed uso, mentre tutte le attività svolte a livello di meta-design sono ancora svolte appoggiandosi a software di terze parti. Il prototipo permette di produrre un'istanza di WebGIS per la ricerca e la navigazione di punti di interesse raccolti in categorie, localizzati su una mappa, e la fruizione delle informazioni multimediali ad essi associate, ad esempio il virtual tour del luogo individuato dal punto di interesse.

A livello di design, i gestori di contenuti accedono ai dati contenuti in un file di formato DBF (dBase, 2011), riferiti a punti di interesse; essi vengono automaticamente suddivisi per categoria dal sistema, e successivamente i gestori di contenuti possono specificare le icone da utilizzare per rappresentare ciascuna categoria, specificare degli alias per dei campi del file dbf che verranno visualizzati a livello d'uso, e indicare lo stato iniziale della mappa in termini di latitudine e longitudine del centro e fattore di zoom.

I Web publisher possono agire sull'aspetto grafico generale dell'istanza di WebGIS caricando un logotipo personalizzato come testata della pagina Web, ed inserendo un titolo ed un sottotitolo.

Inoltre, configurano l'arrangiamento visuale con cui le informazioni relative ad un punto di interesse selezionato dagli utenti finali verranno fornite ad essi.

Lo sviluppo di questo prototipo si è reso necessario a fronte della manifesta necessità da parte di svariati comuni del sud Italia di poter pubblicare un applicativo WebGIS per la promozione

turistica, che fosse economico, semplice da installare e da configurare su diverse tipologie di piattaforme hardware, come punti informativi posizionati sul territorio e server web locali. La nostra proposta consiste in una tecnica di sviluppo di sistemi interattivi basata su tecnologia AJAX (Asynchronous JavaScript and XML), che include le API OpenLayers per il rendering geospaziale dei dati all'interno di un browser web.

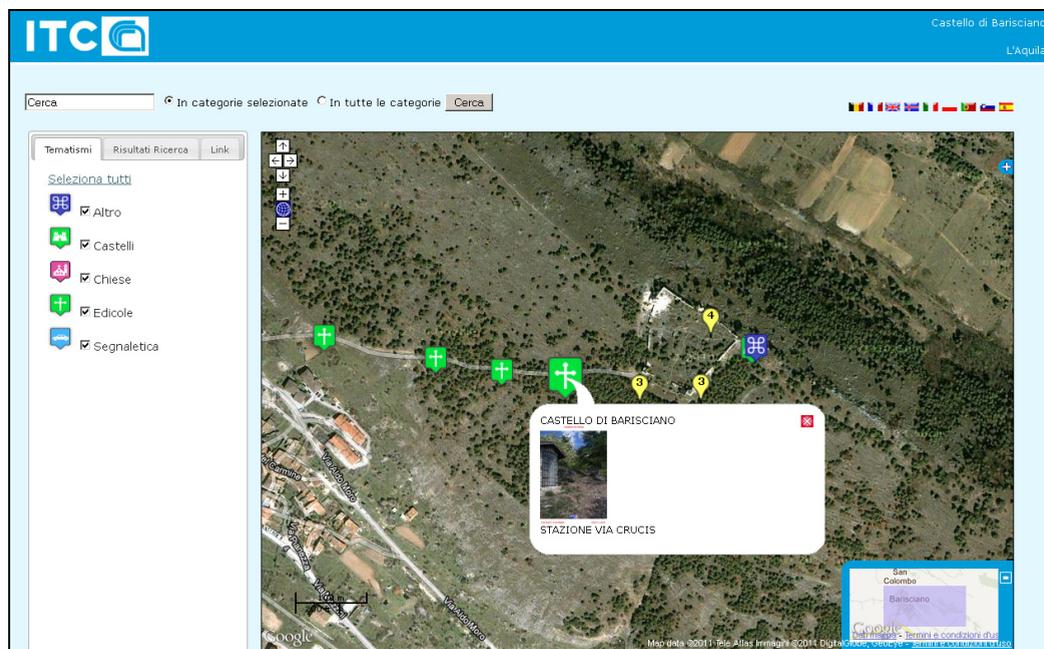


Figura 3 – L'istanza di WebGIS.

Un applicativo AJAX comprende solitamente diverse tecnologie: XHTML e CSS per l'aspetto grafico, Document Object Model (DOM) per implementare i comportamenti dinamici e di interazione nella pagina Web, XML e XSLT per lo scambio di dati e la loro manipolazione, XMLHttpRequest per la comunicazione asincrona tra il server ed il client.

Per soddisfare la richiesta di semplicità di installazione del sistema, tutti i dati sono memorizzati in un file XML piuttosto che in un database (che richiederebbe l'installazione di un sistema di gestione di basi di dati nel caso non fosse già presente sul server che ospita il sistema), eccezion fatta per i dati geo-referenziati, memorizzati in formato GeoJSON (Geographic JavaScript Object Notation): GeoJSON è una specializzazione del formato di scambio di dati JSON atto ad esprimere dati geo-referenziati utilizzando un sottoinsieme di istruzioni fornite dal linguaggio Javascript (GeoJSON, 2011).

Per l'implementazione di ambiente di editing caratterizzato da un alto grado di interazione, è stata utilizzata la libreria JQuery UI: basata sulla più generica JQuery, è una libreria Javascript che fornisce un livello di astrazione per la programmazione dell'interazione e animazione, effetti grafici avanzati e una gestione degli eventi personalizzabile (JQuery Project, 2011b).

Allo stesso tempo JQuery UI è stata utilizzata per l'implementazione dell'interfaccia dell'istanza di WebGIS (figura 3), di modo da fornire agli utenti finali un insieme di strumenti facili da usare per la navigazione delle mappe e la ricerca delle informazioni.

Allo stato attuale di sviluppo, il prototipo consiste del DME, un insieme limitato di funzionalità del WGCE e dell'istanza di WebGIS.

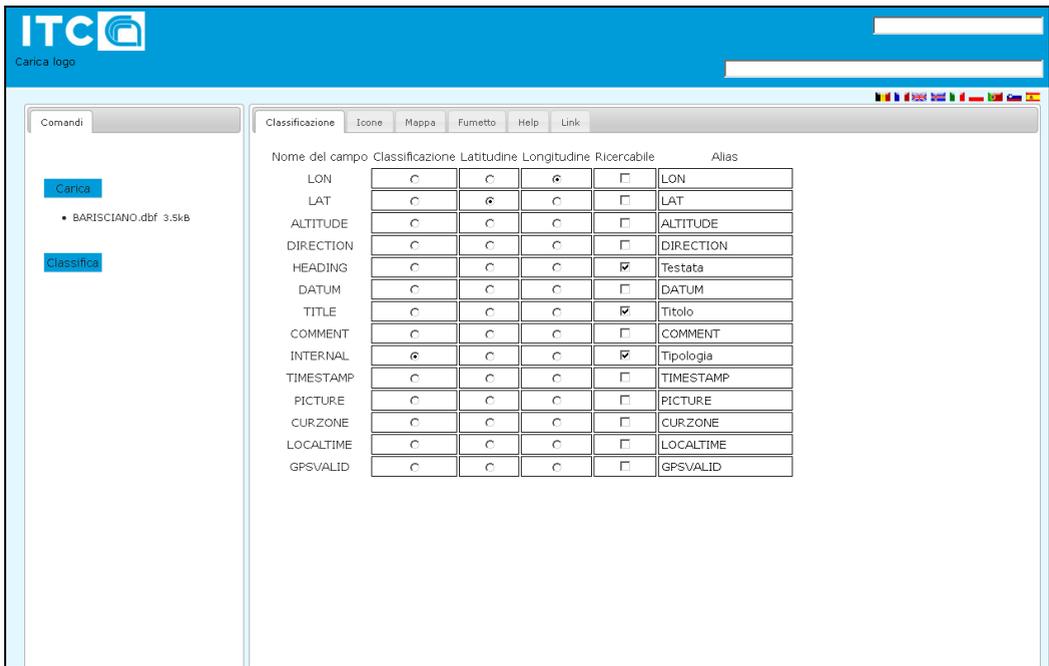


Figura 4 – Uno dei sotto-ambienti offerti dal DME.

Il flusso di lavoro si svolge quindi come segue: gli operatori della pubblica amministrazione trasmettono i file in formato DBF al gestore di contenuti, che li carica nel DME utilizzando il bottone “carica file” presente all’estrema sinistra dell’interfaccia illustrata in figura 4. Come risultato dell’operazione di caricamento, i nomi dei campi del file DBF vengono visualizzati nella prima colonna della tabella al centro dell’interfaccia, mentre le altre colonne permettono al gestore di contenuti di definire quale campo debba essere utilizzato per la classificazione automatica, i campi in cui sono memorizzati latitudine e longitudine, e quali campi possono essere ricercabili dagli utenti finali.

Inoltre, è possibile associare un alias al nome reale del campo che verrà visualizzato nell’istanza di WebGIS; questa funzionalità è particolarmente utile se i nomi dei campi presenti nel file DBF che necessitano di essere visualizzati nell’istanza di WebGIS sono poco chiari o confusivi.

Una volta completata questa attività, il gestore dei contenuti attiva la classificazione automatica dei dati geo-referenziati presenti nel file DBF, sulla base dei valori presenti nel campo che è stato precedentemente scelto per la classificazione, ed associa ad ogni tipologia di punti di interesse una icona ed una descrizione. Questo è possibile attivando il sotto-ambiente “Icône” (figura 5): ogni tipologia di punti di interesse individuata verrà visualizzata in un livello dedicato nell’istanza di WebGIS.

Successivamente alla scelta delle icone da associare alle tipologie di punti di interesse, attivando il sotto-ambiente “Mappa” il gestore di contenuti può decidere interattivamente il centro della mappa ed il fattore di zoom iniziale a cui verrà visualizzata nell’istanza di WebGIS.

Il Web publisher invece, decide l’organizzazione grafica delle informazioni visualizzate dagli utenti finali nel momento in cui un punto di interesse viene selezionato: attivando il sotto-ambiente “Fumetto”, egli/ella può comporre graficamente il contenuto del “fumetto” che viene mostrato nell’istanza di WebGIS cliccando su un punto di interesse (figura 3).

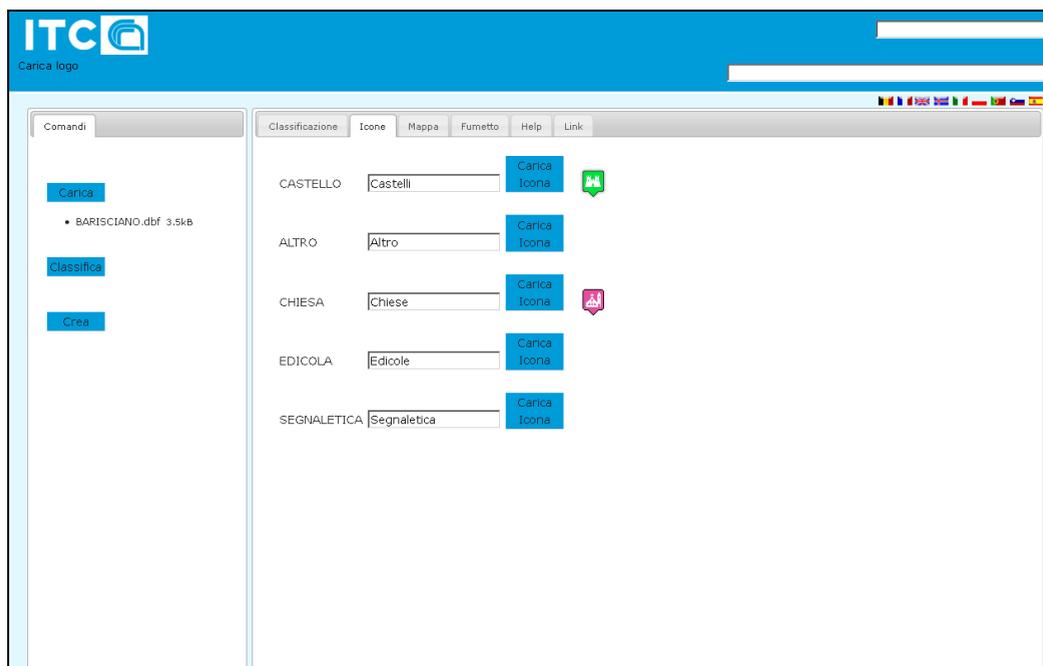


Figura 5 – Scelta delle icone da associare alle tipologie di punti di interesse.

Infine, cliccando su “Help” si ottiene una lista delle funzionalità offerte dal sistema con alcune indicazioni di utilizzo, mentre cliccando su “Link” il Web publisher può inserire un insieme di collegamenti ipertestuali ritenuti di qualche interesse per l’utente finale, il quale potrà consultarli sempre cliccando su “Link” nell’istanza di WebGIS.

Una volta terminate le operazioni di configurazione, cliccando sul bottone “Crea”, a sinistra dell’interfaccia”, l’istanza di WebGIS viene creata sottoforma di archivio ZIP che, una volta decompresso in una directory di un Web server, risulterà nell’istanza di WebGIS.

I gestori di contenuti, così come i Web publisher e gli utenti finali possono anche localizzare l’interfaccia dell’ambiente che stanno utilizzando, cliccando una delle bandiere presenti in alto a destra dell’interfaccia; per il prototipo di sistema sono state implementate la localizzazione in italiano e inglese.

Per quanto riguarda l’istanza di WebGIS, gli utenti finali possono interagire con la mappa al centro dell’interfaccia, cliccare sui punti di interesse per visualizzare le informazioni ed i virtual tour ad essi associati, oppure possono cercare degli specifici punti di interesse utilizzando il campo di ricerca in alto a sinistra: possono inoltre decidere se effettuare la ricerca tra tutte le tipologie di punti di interesse o solo in alcune. Il risultato dell’attività di ricerca verrà quindi visualizzato nel sotto ambiente “Risultati della ricerca”.

Contenuti

Una delle applicazioni sviluppate riguarda la fruizione a distanza dei manufatti architettonici: ITC-CNR ha sviluppato foto immersive con funzionalità aggiuntive rispetto a quelle usualmente disponibili, consentendo la creazione di veri e propri tour virtuali con riferimento sia alla collocazione geografica dei siti, sia a specifici oggetti d’interesse collocati negli ambienti del virtual tour.

Ad esempio, il sito ufficiale italiano del turismo consente la selezione di un tour virtuale scegliendo i siti in base alla sola tipologia, evidenziata a colori su una semplice mappa interattiva; attivato il

tour, i vari ambienti immersivi collegati vengono evidenziati mediante cerchietti difficilmente individuabili e interpretabili (www.italia.it/it/media/tourvirtuali-ditalia.html).

L'interfaccia (figura 6) sviluppata da ITC-CNR consente invece di selezionare un tour anche mediante ricerca per campi all'interno del WebGIS innanzi descritto; attivato il tour, gli ambienti immersivi collegati sono evidenziati mediante a) frecce direzionali; b) icone collocate in una mappa Google; c) miniature visualizzate in una finestra a scomparsa.

Un'ulteriore finestra a scomparsa consente di accedere ai predetti ambienti con inquadrature specifiche su manufatti particolarmente interessanti.

E' infine possibile attivare una visita guidata precedentemente costruita, oltre ad ottenere informazioni sull'ambiente corrente, riprodotte mediante audio generato in base al testo.

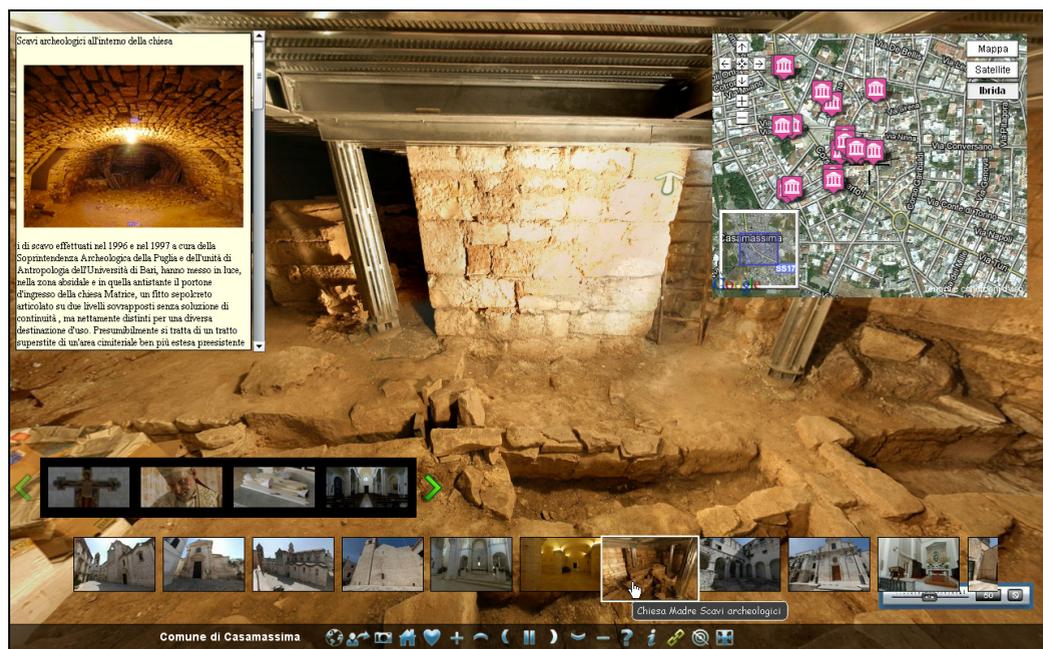


Figura 6 – Interfaccia di uno degli ambienti immersivi del virtual tour.

Conclusioni

In questo lavoro viene illustrato un innovativo approccio allo sviluppo di piattaforme WebGIS indirizzate alla promozione turistica, che permettano la fruizione di tour virtuali geo-referenziati.

Adottando un punto di vista che non tiene in considerazione unicamente la fruizione delle informazioni da parte degli utenti finali, ma considerando invece l'intero flusso di lavoro costituito da attività quali la raccolta delle informazioni e la loro manipolazione, gestione e pubblicazione, è possibile fornire una rete di ambienti a supporto di tutti gli attori coinvolti nel processo, ognuno dei quali può fare affidamento a strumenti personalizzati e dedicati al proprio ruolo. In accordo con la metodologia SSW per la progettazione e lo sviluppo di ambienti virtuali, viene proposta un'architettura di sistema, successivamente implementata parzialmente attraverso un prototipo, anch'esso discusso e mostrato nell'ultima sezione.

Bibliografia

- ArcGIS (2011) <http://www.esri.com/software/arcgis/index.html>, ultimo accesso 2 settembre 2011
- Bentley Systems, Inc (2011), Bentley's Geo Web Publisher <http://www.bentley.com/en-US/Products/Bentley+Geo+Web+Publisher>, ultimo accesso 2 settembre 2011
- CadCorp (2011) http://www.cadcorp.com/products_geographical_information_systems/geognosis.htm, ultimo accesso 2 settembre 2011
- Costabile, M. F., Fogli, D., Mussio, P., Piccinno, A. (2006), End-user development: the software shaping workshop approach, In H. Lieberman, F. Paternò and V. Wulf (Eds.), *End User Development Empowering People to Flexibly Employ Advanced Information and Communication Technology*, 183-205. Dordrecht: Springer.
- Costabile, M. F., Fogli, D., Mussio, P., Piccinno, A. (2007). "Visual Interactive Systems for End-User Development: a Model-based Design Methodology", *IEEE TSMCA*, 37-6: 1029-1046.
- dBase (2011), <http://www.dbase.com/>, ultimo accesso 2 settembre 2011
- ExtJs (2011), <http://www.sencha.com/products/extjs/>, ultimo accesso 2 settembre 2011
- Fogli, D., Fresta, G., Marcante, A., Mussio, P., & Padula, M. (2005), "Annotation in cooperative work: from paper-based to the web one", presentato al congresso "the International workshop on annotation for collaboration", Paris.
- GeoJSON (2011), <http://geojson.org/>, ultimo accesso 2 settembre 2011
- Hartson, H. R., & Hix, D. (1989), "Human-computer interface development: concepts and systems for its management", *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 21-1: 5-92.
- jQuery Project (2011), <http://jquery.com/>, ultimo accesso 2 settembre 2011
- JQuery Project (2011), JQuery UI <http://jqueryui.com>, ultimo accesso 2 settembre 2011
- Nielsen, J. (1993), *Usability Engineering*, San Diego: Academic Press.
- OpenLayers API (2011), <http://openlayers.org/>
- Pitney Bowes Software Inc. (2011), MapExtreme 2008 <http://www.pbinsight.com/products/location-intelligence/developer-tools/desktop-mobile-and-internet-offering/mapxtreme-2008/>, ultimo accesso 2 settembre 2011
- Sarter N. B. (2006), "Multimodal information presentation: Design guidance and research challenges", *International Journal of Industrial Ergonomics*, 36:439-445
- W3C (2001), <http://www.w3.org/2001/Annotea/>, ultimo accesso 2 settembre 2011
- W3C (2002), XML Pointer Language, <http://www.w3.org/TR/xptr/>, ultimo accesso 2 settembre 2011
- W3C (2004), Resource Description Framework, <http://www.w3.org/RDF/>, ultimo accesso 2 settembre 2011
- W3C (2011), <http://dev.w3.org/html5/spec/Overview.html>, ultimo accesso 2 settembre 2011