

UrbIS: un sistema informativo partecipativo per la sicurezza urbana integrata

Lorenzo Meschini, Tommaso Doninelli, Guido Gentile

Dipartimento di Idraulica, Trasporti e Strade, Università di Roma "La Sapienza"
via Eudossiana 18, 00184 Roma (RM), tel. 06 44585737
lorenzo.meschini@uniroma1.it, tommaso.doninelli@gmail.com, guido.gentile@uniroma1.it

Sommario

UrbIS (*Urban Information System*) è un Sistema Informativo Territoriale per la gestione partecipativa degli ambienti urbani. UrbIS consente infatti ai cittadini e/o agli operatori sul territorio di segnalare alle proprie Amministrazioni Pubbliche, in maniera semplice ed immediata, le problematiche urbane (degrado, decoro, sicurezza, incidentalità, ...) presenti sul territorio; al contempo, fornisce alle amministrazioni uno strumento efficace ed efficiente per la gestione delle segnalazioni ricevute, nonché un vero e proprio Sistema di Supporto alle Decisioni per la pianificazione degli interventi e l'identificazione di politiche di gestione e controllo del territorio urbano. UrbIS è implementato come un *web-gis* basato sugli standard WFS-T e WMS ed è dotato di un'interfaccia estremamente semplice ed intuitiva; la sua adesione a protocolli standard di comunicazione ne permette l'integrabilità con sistemi già esistenti.

Abstract

UrbIS (Urban Information System) is a Geographical Information System for the participative management of urban environments. With UrbIS, citizens and/or public officers may report to their Public Administrations, in a simple and immediate way, urban issues (concerning degrade, decorum, security and safety) occurring within the urban area; at the same time, it provides Public Administrations with an effective and efficient report management tool, and with a Decision Support System for planning interventions and policies for urban management and control.

UrbIS is implemented as Web-GIS based on WFS-T and WMS standards and presents a simple and friendly user interface and his adherence to standard communication protocols allows the integration with other existing software.

Introduzione

UrbIS è un Sistema Informativo Territoriale accessibile via *web* per la manutenzione delle strade e dell'arredo cittadino, la sicurezza della circolazione e del territorio, il controllo della sosta e del decoro urbano in ambito municipale. È specificatamente concepito per coadiuvare gli enti locali nel controllo e nella gestione del territorio, facilitando la partecipazione dei cittadini e la loro comunicazione con l'amministrazione in una logica *web 2.0*, per il raggiungimento dei seguenti obiettivi inerenti la sicurezza, il degrado ed il decoro urbani:

- aumento della sicurezza stradale e riduzione dell'incidentalità;
- aumento della sicurezza pubblica;
- sviluppo del senso civico e miglioramento della vivibilità;
- riduzione delle infrazioni e dell'abusivismo nell'uso degli spazi pubblici.

UrbIS rappresenta un valido strumento di supporto alle decisioni per la gestione degli interventi sul territorio finalizzati al raggiungimento dei suddetti obiettivi, che competono alle Pubbliche

Amministrazioni in generale e agli organi di Polizia Municipale in particolare. UrbIS è un sistema basato su un'architettura collaborativa, in grado di rendere la popolazione partecipe di questo processo; infatti, nel rispetto di opportuni criteri per l'autenticazione e la registrazione, consente ai singoli utenti del territorio (i cittadini), da un lato, di contribuire direttamente al reperimento delle informazioni mediante segnalazioni mirate, dall'altro, di verificare il recepimento dei problemi e l'adozione di adeguate misure e interventi da parte dell'amministrazione.

Funzionalità

UrbIS è un'interfaccia di comunicazione tra pubbliche amministrazioni e cittadini, ma rappresenta anche un avanzato sistema per la gestione delle segnalazioni da parte delle Pubbliche Amministrazioni. Il sistema è basato su un'interfaccia molto semplice e intuitiva: con pochi *click*, gli utenti del sistema possono inviare una segnalazione all'ufficio competente; con la stessa semplicità, gli operatori possono generare gli strumenti di supporto alle decisioni strategiche di intervento. Di seguito sono quindi illustrate le caratteristiche funzionali di UrbIS.

Invio delle segnalazioni

Il sistema rende il processo di segnalazione da parte degli utenti molto rapido ed intuitivo. L'interfaccia utente è costituita da una mappa navigabile interattiva su cui sono definite tre categorie di strati informativi:

- *strati di base*, che fornendo una rappresentazione grafica del territorio (stradario, immagini satellitari, ortofoto) costituiscono la mappa di riferimento per gli utenti e gli operatori;
- *strati di riferimento*, rappresentanti informazioni geografiche e topologiche di interesse (rete stradale, aree amministrative, celle censuarie, aree catastali, cartografia tecnica), utili per l'analisi e la gestione delle segnalazioni, come sarà illustrato di seguito;
- *strati di segnalazione*, contenenti le segnalazioni, suddivise per categorie, inserite nel sistema dagli utenti.

L'utente può visualizzare sulla mappa le segnalazioni esistenti o può inserire una segnalazione attraverso la specificazione di un indirizzo comprensivo di numero civico, ovvero cliccando con il *mouse* nel punto scelto sulla mappa. Allo stesso modo è possibile interrogare il sistema, sia specificando dei parametri per la ricerca nelle segnalazioni inserite nel sistema, sia cliccando direttamente sulle segnalazioni rappresentate sulla mappa. I dati associati ad una segnalazione sono mostrati all'utente attraverso un sistema di *pop-up* interattivi. In Figura 1 è ricreato un esempio di inserimento di una segnalazione attraverso la specificazione dell'indirizzo. Ad ogni segnalazione è possibile associare un'immagine esplicativa della problematica segnalata. Caratteristica fondamentale di questa funzionalità è la sua immediatezza: il numero di dati richiesto all'utente per generare una segnalazione valida è infatti estremamente ridotto, grazie anche alla compilazione automatica da parte del sistema di alcune delle informazioni necessarie.

The screenshot displays the UrbIS web application. On the left, a map of Rome is visible, centered on Piazza del Popolo. Overlaid on the map is a form for adding a new report. The form fields are as follows:

- Localizzazione:** Piazza del Popolo, 2-5, Rome
- Stato:** aperto
- Tipologia:** Discarica abusiva
- Autore:** tommaso
- Data segnalazione:** 13/09/2009 17:26
- Descrizione:** (empty text area)

Below the form, there is a message: "Per inserire una immagine bisogna salvare la feature prima!" and two buttons: "Salva" and "Chiudi".

On the right side of the interface, there are several panels:

- Nome:** Google Hybrid (checked), Google Streets (checked)
- Mappe di riferimento:** Grafo Urbano (unchecked), Celle Censuarie (unchecked)
- Segnalazioni:** (empty list)
- Aggiungi una segnalazione:** Specifica un indirizzo e premi il tasto '+', altrimenti premi il tasto e clicca sulla mappa nella posizione della segnalazione. Below this, there is a text input field containing "piazza del popolo 4 roma" and a "+" button.

Figura 1 - Inserimento di una segnalazione di esempio nel sistema

Gestione delle segnalazioni

UrbIS può generare ed inviare una ricevuta dell'avvenuto inserimento, lavorazione e risoluzione di una segnalazione sia all'autore, sia ad uno o più responsabili preposti alla soluzione della categoria di problemi cui la segnalazione afferisce. Ciò consente al contempo una rapida attivazione di una soluzione da parte dell'Amministrazione, il tracciamento di tutto il processo di gestione della segnalazione, ed un'efficace comunicazione al cittadino una volta che il problema è risolto. In questo contesto, il sistema permette l'integrazione con altri sistemi ICT già presenti, attraverso i protocolli di comunicazione standard sui quali è basato (XML e JSON).

Dal punto di vista grafico, le segnalazioni sono rappresentate sullo strato di base come icone, circondate da un bordo colorato che ne rappresenta lo stato (ad esempio verde se la problematica segnalata è stata risolta, giallo se in fase di risoluzione, rosso altrimenti); ad ogni aggiornamento dello stato di una segnalazione da parte degli operatori dell'Amministrazione, corrisponde quindi un'immediata rappresentazione grafica sulla mappa, visibile a tutti gli utenti che si connettono al sistema.

Decision Support System

UrbIS consente la creazione di report e tematismi grafici attraverso operazioni di *overlay* topologico tra uno strato di riferimento ed uno strato di segnalazioni, così da avere informazioni circa la distribuzione delle problematiche sul territorio (come ad esempio le strade con maggior numero di incidenti avvenuti, o con maggior tasso di mortalità, piuttosto che i quartieri maggiormente colpiti dall'affissione abusiva). E' possibile applicare dei filtri sulle segnalazioni, sia per attributo sia di tipo temporale. UrbIS è quindi in grado di fornire una rapida analisi dell'evoluzione nel tempo dei fenomeni segnalati, offrendo ad esempio un valido strumento per la valutazione a posteriori degli interventi effettuati. E' possibile esportare il tematismo grafico in molti formati, tra cui pdf, diversi formati di immagine, formati geografici come kml e kmz (importabili e visualizzabili da altri *gis* come *Google Earth*®); ad ogni tematismo grafico è inoltre associato un report tabellare contenente l'elenco delle segnalazioni.

È utile notare in questo contesto che, poiché il sistema è basato sulle segnalazioni dei cittadini, i report e tematismi così realizzati consentono di individuare non solo quali aree sono maggiormente afflitte da un determinato problema, ma soprattutto le aree dove i cittadini avvertono maggiormente una determinata emergenza, consentendo quindi alle Amministrazioni di pianificare in maniera ottimale e mirata gli interventi da attuare sul territorio, e migliorando al contempo la percezione da parte dei cittadini dell'operato della pubblica amministrazione.

Sicurezza

UrbIS offre un sistema di permessi altamente granulare, permettendo di specificare un set di permessi differente per ogni strato di segnalazioni. E' possibile quindi rendere visibili solo alcune segnalazioni per gli utenti non registrati al sistema, garantire per gli utenti registrati la sola possibilità di modificare le segnalazioni da loro create (ed eventualmente rendere invisibili le segnalazioni di altri utenti), definire degli utenti di amministrazione in grado di modificare tutte le segnalazioni e generare i tematismi grafici. Tutte le operazioni effettuate sul sistema generano una ricevuta in formato pdf, memorizzata nel database interno del sistema, e sono registrate e rese indagabili attraverso un sistema di log. Le segnalazioni inserite nel sistema non sono mai cancellate, bensì rese semplicemente non visibili; questo meccanismo, oltre a garantire un'ulteriore forma di tracciabilità delle operazioni effettuate dagli operatori del sistema, permette la generazione di tematismi grafici di supporto alla valutazione dell'evoluzione nel tempo delle segnalazioni.

Personalizzazione

Il sistema UrbIS permette la personalizzazione sia dell'interfaccia utente (basata su fogli di stile CSS), sia degli strati informativi. In particolare, possono essere utilizzati come strati informativi di base i dati forniti da qualsiasi server *wms* (UrbIS utilizza come strati di base predefiniti le mappe di *Google Maps*®); è possibile utilizzare come strato informativo di riferimento qualsiasi dato i cui elementi siano definiti attraverso un sistema di coordinate definito dallo standard EPSG; anche gli strati di segnalazione sono personalizzabili intermini di tipologia, categorie ed attributi.

Architettura e componenti

UrbIS è un *web-gis* basato sugli standard WMS (*Web Map Service*) e WFS-T (*Web Feature Service – Transactional*) definiti dall'ente OGC (*Open Geospatial Consortium*).

Il sistema, la cui architettura è rappresentata schematicamente in Figura 2 è composto da quattro componenti:

- la *base dati geografica*, costituita dal database PostgreSQL con estensione geografica PostGIS;
- il *server WMS/WFS-T* Geoserver.
- l'*interfaccia utente*, costituita da un portale web basato su tecnologia AJAX;
- uno strato di *codice business* sviluppato in linguaggio PHP;

L'adesione agli standard OGC e l'adozione di formati standard e largamente supportati da tutti i linguaggi di programmazione esistenti, consente al sistema UrbIS di essere *aperto*, ossia totalmente integrabile con altri software eventualmente già esistenti.

Il sistema permette un'elevata scalabilità, poiché ogni componente può essere replicata in modo da ripartire il carico di lavoro su più server fisici.

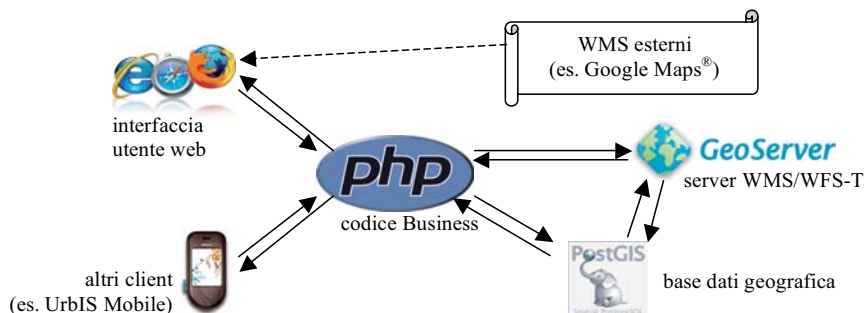


Figura 2 - Architettura e componenti di UrbIS. Le frecce indicano i processi di comunicazione.

Di seguito si riporta la descrizione dei componenti di UrbIS e dei processi di comunicazione.

Database

Tutti i dati del sistema UrbIS (strati di riferimento e di segnalazione, impostazioni e log delle operazioni) sono memorizzati nel database geografico PostGIS, che implementa le specifiche definite dall'OGC in termini di funzioni geografiche (come *overlay*, distanza tra geometrie, operazioni su sistemi di coordinate differenti) e di indici spaziali, permettendo l'interrogazione dei dati geografici attraverso filtri di tipo *bounding box*. In tal modo, l'interfaccia utente può richiedere al server Geoserver (che effettua materialmente l'interrogazione sul database) solamente le segnalazioni ricadenti nella porzione di mappa visibile dall'utente, limitando lo scambio dati con il server e quindi riducendo i tempi di caricamento dei dati.

Geoserver

Il server Geoserver è un software *opensource* che implementa le specifiche OGC WMS e WFS/WFS-T. Fornisce all'interfaccia utente gli strati di base e gli strati informativi, trasformando i dati geografici presenti nel database in immagini (per gli strati di base e di riferimento), e trasformando i dati memorizzati nel database in un formato XML standard, interpretabile da tutti i software aderenti allo standard WFS-T.

Interfaccia utente

L'interfaccia utente è basata sulla tecnologia AJAX, garantendo un caricamento dinamico dei dati, ed è basata sulla libreria Javascript Openlayers, per la visualizzazione e navigazione di mappe e dati geografici via Web. Consente di modificare la visibilità dei diversi strati informativi sulla mappa (sia degli strati di riferimento sia degli strati di segnalazioni), e di effettuare tutte le operazioni sulle

segnalazioni, dall'inserimento e modifica alla ricerca, alla gestione del sistema (definizione degli utenti, accesso agli strumenti di supporto alle decisioni strategiche). L'utilizzo della tecnologia AJAX consente inoltre di garantire una rappresentazione sempre aggiornata dei dati; ad esempio l'inserimento nel sistema di una nuova segnalazione viene notificato agli utenti identificati come "amministratori" attraverso un apposito box, e la loro mappa viene aggiornata automaticamente con le nuove informazioni. In Figura 3 è visibile una schermata dell'interfaccia utente del portale web; Sulla destra sono presenti le voci del menu operativo, come mappa di base è visualizzato il *layer* "mappa" di Google Maps®.

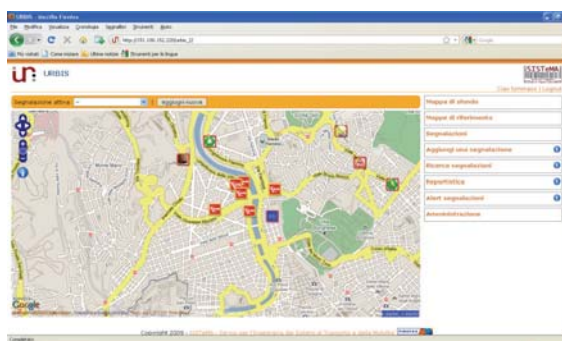


Figura 3 – Interfaccia utente del sistema UrbIS, con alcune segnalazioni di esempio.

Codice business

Il codice business consiste di diversi *script* realizzati in linguaggio php. Estende le funzionalità offerte dal server Geoserver, offrendo servizi di ricerca delle segnalazioni nel database, genera le ricevute ed esegue l'invio delle stesse via mail. Si occupa inoltre della gestione della sicurezza del sistema, agendo da *proxy* tra l'interfaccia utente (ed altri dispositivi *client*) e Geoserver (e database).

Protocolli di comunicazione

Le componenti del sistema UrbIS comunicano tra loro attraverso il protocollo TCP/IP, con richieste di tipo *GET* e *POST*.

L'interfaccia utente quindi comunica indirettamente sia con il server Geoserver che con il database, in quanto tutte le operazioni sono filtrate dal codice business che, come detto, ne verifica la validità. Questo meccanismo di separazione tra interfaccia utente e strato business, congiuntamente all'utilizzo di formati standard per la rappresentazione dei dati, consente l'integrazione in UrbIS di altri software (ad esempio il client per telefoni cellulari UrbIS Mobile descritto di seguito).

Nello specifico, gli strati di segnalazioni sono codificati in XML secondo le specifiche OGC. Gli altri dati, come l'elenco degli strati delle segnalazioni, o i risultati alle operazioni di ricerca nel database, sono codificati nel formato JSON (*Javascript Object Notation*).

In Figura 2 è rappresentato lo schema delle comunicazioni tra le varie componenti del sistema UrbIS, dove è messo in evidenza la centralità del codice business nella gestione delle comunicazioni tra le varie componenti del sistema.

UrbIS Mobile – Un client per dispositivi *mobile*

Il software UrbIS Mobile rappresenta un esempio della struttura *aperta* del sistema UrbIS. Il software, scritto in J2ME, è utilizzabile da qualsiasi palmare o telefono cellulare dotato di ricevitore GPS, e consente di inserire delle segnalazioni nel sistema UrbIS utilizzando non solo la georeferenziazione di un indirizzo, ma sfruttando direttamente la posizione fornita al sistema satellitare GPS, consentendo quindi l'inserimento di segnalazioni direttamente *in loco*.

Il software sfrutta i protocolli JSON e XML per il trasferimento dei dati con il software UrbIS. Nessun dato è memorizzato nel dispositivo cellulare, ma ne è eseguito il *download* attraverso una

connessione Internet GPRS dal sistema UrbIS. Ad esempio, il *form* di scelta della tipologia di segnalazione è costruito richiedendo al sistema (il codice business) l'elenco degli strati di segnalazione e le icone da utilizzare, in modo da garantire sempre l'utilizzo dei dati aggiornati e coerenti con il portale web. UrbIS Mobile è inoltre in grado di aggiornare il proprio codice automaticamente all'ultima versione disponibile.

In Figura 4 sono rappresentate le schermate principali del programma. Da sinistra verso destra è rappresentato il menu principale, con la possibilità di inserire una nuova segnalazione o di eseguire una ricerca nelle segnalazioni già inserite nel sistema. Segue la schermata per la scelta della segnalazione da inserire, ed infine la schermata per il salvataggio di una nuova segnalazione, che consente contestualmente la scelta di un'immagine da associare alla segnalazione.



Figura 4 – Schermate del software UrbIS Mobile.

Conclusioni

UrbIS rappresenta un'interfaccia di comunicazione tra cittadini e Pubbliche Amministrazioni per la segnalazione, la gestione e la risoluzione di problematiche urbane quali decoro, degrado, sicurezza urbana e stradale. Attraverso l'elaborazione dei dati inseriti come *report* tabellari e tematismi grafici, UrbIS costituisce inoltre un Sistema di Supporto alle Decisioni per la pianificazione di politiche di gestione monitoraggio urbani. UrbIS è un sistema:

- *immediato*, consentendo con pochi click di inoltrare la segnalazione a chi di dovere;
- *flessibile*, adattabile a diverse realtà ed esigenze, da un semplice *geoblog* a un vero e proprio sistema di denuncia e gestione delle segnalazioni *on-line*;
- *aperto*, ossia totalmente integrabile con altri i software, grazie all'utilizzo di protocolli standard di comunicazione e rappresentazione dei dati.

Bibliografia

- Crockford D. (2006) "RFC 4627 application/json". Disponibile su:
<http://www.ietf.org/rfc/rfc4627.txt?number=4627>
- Open GIS Consortium Inc (2006) "OpenGIS® Web Map Server Implementation Specification", reference number: OGC 06-042
- Garrett J. (2005) "Ajax: A New Approach to Web Applications", disponibile su
<http://www.adaptivepath.com/ideas/essays/archives/000385.php>
- Open GIS Consortium Inc (2005) "Web Feature Service Implementation Specification", reference number: OGC 04-094