

## **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 partecipata degli ambienti urbani. UrbIS consente infatti ai cittadini e/o agli operatori municipali di segnalare all'Amministrazione Pubblica o più in generale ai gestori dei servizi, in maniera semplice ed immediata, la presenza sul territorio di specifici problemi relativi a tematiche quali: la manutenzione delle strade e dell'arredo cittadino, la sicurezza della circolazione e del territorio, il controllo della sosta e del decoro urbano. Al contempo, fornisce alle amministrazioni uno strumento efficace ed efficiente per processare le segnalazioni ricevute, nonché un vero e proprio Sistema di Supporto alle Decisioni per la pianificazione degli interventi o l'identificazione di politiche per la gestione e il controllo del territorio in ambito urbano. UrbIS è implementato come un *web-gis* basato sugli standard WFS-T e WMS; l'interfaccia è estremamente semplice ed intuitiva. Inoltre, 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 administrations, in a simple and immediate way, the presence of specific problems occurring within the urban area concerning issues such as: maintenance of roads and urban space, safety and security of the municipal environment, control of parking and decorum. 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 or policies for urban control. UrbIS is implemented as Web-GIS based on WFS-T and WMS standards; the user is simple and friendly. Moreover, 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 monitoraggio 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 manutenzione, la sicurezza e il controllo degli ambienti 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 o gestori di servizi da una parte e cittadini o operatori sul territorio dall'altra; esso rappresenta in particolare un avanzato sistema per la gestione delle segnalazioni relative a specifici problemi in ambito urbano. Il sistema è basato su un'interfaccia molto semplice e intuitiva: con pochi *click*, gli utenti possono inviare una segnalazione all'ufficio competente; con la stessa semplicità, i gestori possono analizzare la base dati mediante appropriati strumenti di supporto alle decisioni strategiche di intervento. Di seguito sono quindi illustrate le caratteristiche funzionali di UrbIS.

### Invio delle segnalazioni

L'interfaccia utente è costituita da una mappa georeferenziata navigabile e 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*, che rappresentando informazioni geografiche e topologiche di interesse (rete stradale, aree amministrative, celle censuarie, aree catastali, cartografia tecnica) alle cui entità vengono associate le segnalazioni, risultano utili per l'analisi e la gestione delle problematiche osservate;
- *strati di segnalazione*, che contenendo segnalazioni suddivise per categorie inserite nel sistema, rappresentano il cuore del sistema informativo.

L'utente può visualizzare le segnalazioni esistenti ed eventualmente modificarne il contenuto, oppure può inserire una segnalazione attraverso la specificazione di un indirizzo comprensivo di numero civico, ovvero cliccando con il *mouse* nel punto scelto sulla mappa. E' possibile inoltre interrogare il sistema, sia specificando i parametri per la ricerca delle segnalazioni già inserite, sia cliccando direttamente sulle segnalazioni presenti nella mappa. I dati associati ad una segnalazione sono mostrati all'utente attraverso un sistema di *pop-up* interattivi. In Figura 1 è riprodotto l'inserimento di una segnalazione attraverso la specificazione dell'indirizzo. Ad ogni segnalazione è possibile associare un'immagine esplicativa della problematica descritta.

Caratteristica fondamentale dell'approccio proposto 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 informazioni necessarie.

Localizzazione	Piazza del Popolo, 2-5, Roma
Stato:	aperto
Tipologia:	Discarica abusiva
Autore	tommaso
Data segnalazione	13/09/2009 17:26
Descrizione	

Nome	Visibile
Google Hybrid	<input checked="" type="checkbox"/>
Google Streets	<input checked="" type="checkbox"/>

Nome	Visibile
Grafo Urbano	<input type="checkbox"/>
Celle Censuarie	<input type="checkbox"/>

Segnalazioni

**Aggiungi una segnalazione**

Specifica un indirizzo e premi il tasto '+', altrimenti premi il tasto e clicca sulla mappa nella posizione della segnalazione

piazza del popolo 4 roma +

Figura 1 - Inserimento di una segnalazione nel sistema

### *Gestione delle segnalazioni*

UrbIS può generare ed inviare specifiche ricevute dell'avvenuto inserimento, lavorazione e risoluzione di una segnalazione, sia all'autore, sia ad uno o più responsabili preposti alla gestione della problematica cui la segnalazione afferisce. Ciò consente al contempo una rapida attivazione di una soluzione da parte dell'amministrazione, il tracciamento di tutto il processo necessario alla 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; verde, se il problema segnalato è stato risolto; giallo, se in fase di risoluzione; rosso, altrimenti. In questo modo, ad ogni aggiornamento dello stato relativo ad una segnalazione, corrisponde un'immediata rappresentazione sulla mappa visibile a tutti gli utenti che si connettono al sistema.

### *Decision Support System*

UrbIS consente la creazione di tematismi grafici attraverso operazioni di *overlay* topologico tra uno strato di riferimento ed uno strato di segnalazioni, così da avere informazioni circa la distribuzione e l'intensità delle problematiche sul territorio; come ad esempio, le strade con il maggior numero di incidenti, piuttosto che i quartieri maggiormente colpiti dall'affissione abusiva, ecc. Ad ogni tematismo grafico è inoltre associato un report tabellare contenente l'elenco delle segnalazioni.

E' possibile applicare dei filtri alle segnalazioni, sia per attributo, sia di tipo temporale. UrbIS è quindi in grado di fornire una rapida analisi dell'evoluzione nel tempo dei fenomeni monitorati, offrendo anche 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*®).

È utile notare che, se il sistema è basato sulle segnalazioni dei cittadini, i rapporti 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, migliorando al contempo la percezione da parte dei cittadini del loro operato.

### *Sicurezza*

UrbIS offre un sistema di accessi altamente personalizzabile, permettendo di specificare per ogni tipologia di utenti un set di permessi differente per ogni strato di segnalazioni. E' possibile, ad esempio: rendere visibili solo alcune segnalazioni agli utenti non registrati; garantire agli utenti registrati la sola possibilità di modificare le segnalazioni da loro create ed eventualmente renderle invisibili ad altri utenti; definire amministratori di sistema in grado di modificare tutte le segnalazioni e generare i rapporti.

Tutte le operazioni effettuate sul sistema generano una ricevuta in formato pdf, che viene memorizzata nel database interno del sistema; le modifiche sono registrate e rese indagabili attraverso un sistema di log. Inoltre le segnalazioni, una volta 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, permette la generazione di tematismi grafici di supporto alla valutazione dell'evoluzione nel tempo delle segnalazioni.

### *Personalizzazione*

Il sistema UrbIS è modulare e permette la personalizzazione, sia dell'interfaccia utente (basata su fogli di stile CSS e icone), sia degli strati informativi (la cui aggiunta, modifica o eliminazione richiede semplicemente di editare un file di configurazione). In particolare, possono essere utilizzati come strati 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 di riferimento qualsiasi insieme omogeneo di entità grafiche bidimensionali (punti, polilinee, poligoni) i cui elementi siano

definiti attraverso un sistema di coordinate conforme allo standard EPSG; anche gli strati di segnalazione sono personalizzabili in termini 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 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.

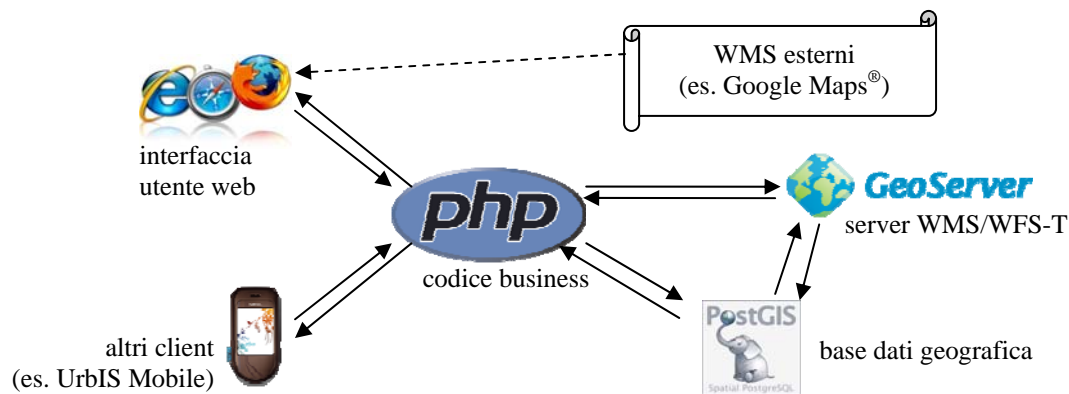


Figura 2 - Architettura e componenti di UrbIS. Le frecce indicano i processi di comunicazione.

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, alla 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 su portale web; Sulla destra sono presenti le voci del menu operativo, come mappa di base è visualizzato il *layer* di Google Maps<sup>®</sup>.

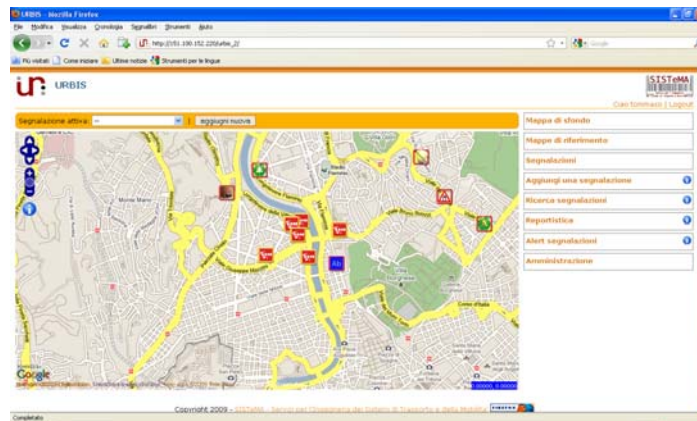


Figura 3 – Interfaccia utente del sistema UrbIS, con alcune segnalazioni di esempio.

### 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 email. Si occupa inoltre della gestione relativa alla 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

Il *client* UrbIS Mobile rappresenta un esempio della struttura *aperta* che qualifica il sistema UrbIS. Il software, scritto in J2ME, è utilizzabile da qualsiasi palmare o telefono cellulare dotato di ricevitore GPS, e consente di inserire nuove segnalazioni nel sistema utilizzando, non necessariamente la georeferenziazione di un indirizzo, ma sfruttando la posizione del dispositivo fornita continuamente dal sistema satellitare, consentendo quindi l'invio istantaneo direttamente *in loco*.

Il client sfrutta i protocolli JSON e XML per il trasferimento dei dati al software UrbIS. Nessun dato è memorizzato nel dispositivo cellulare; ogni informazione viene prelevata e immessa nel sistema UrbIS attraverso una connessione Internet GPRS. Ad esempio, il *form* per scegliere la 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 riportate 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. 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, tipicamente una fotografia scattata in loco.



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: la manutenzione delle strade e dell'arredo cittadino, la sicurezza della circolazione e del territorio, il controllo della sosta e del decoro urbano. Attraverso l'elaborazione dei dati inseriti come *report* tabellari e tematismi grafici, UrbIS costituisce inoltre un Sistema di Supporto alle Decisioni per la pianificazione degli interventi e il monitoraggio della gestione. UrbIS è un sistema:

- *immediato*, poiché consente con pochi click di inoltrare la segnalazione a chi di dovere;
- *flessibile*, poiché è 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*, poiché è totalmente integrabile con altri software, grazie all'utilizzo di protocolli standard per la comunicazione e la rappresentazione dei dati.