

EROGAZIONE DI WEB-SERVICES PER LA FRUIZIONE DI UN GEODATABASE A SCALA GLOBALE

E. AGOSTO (*), S. DALMASSO (*)

(*) Ithaca - Information Technology for Humanitarian Assistance, Cooperation and Action
Via P.C. Boggio 61, 10138, Torino
e-mail: eros.agosto@ithaca.polito.it, simone.dalmasso@ithaca.polito.it

Riassunto

Ithaca (*Information Technology for Humanitarian Assistance, Cooperation and Action* – www.ithacaweb.org) sta sviluppando un'infrastruttura di dati geospaziali a scala globale (GSDI) a supporto della propria attività e di quella di agenzie delle Nazioni Unite come il World Food Programme (WFP) per cui opera.

Data la scala globale e distribuita degli utenti, importante è rendere possibile la fruizione dei dati presenti nel GSDI, oltre che l'estrazione di informazione da esso, tramite la rete; i *web services* rappresentano uno standard condiviso e normato dall'Open Geospatial Consortium (OGC) per consentire l'accesso alla informazione sia a *client web* che *desktop*.

Nel caso dello sviluppo di *client web* è particolarmente importante l'aspetto prestazionale: di qui l'importanza delle ottimizzazioni e nello specifico dei sistemi di cache dei dati per il protocollo *Web Mapping Service* (WMS).

Ithaca, con una scelta precisa, sviluppa l'infrastruttura per la pubblicazione dei dati del GSDI con strumenti *Free and Open Source Software* (FOSS). Tale scelta è motivata da ragioni di sostenibilità, manutenibilità, replicabilità, sperimentazione e personalizzazione delle applicazioni.

Nella complessa architettura interna, la gestione del GSDI, avviene con consolidati strumenti proprietari come Oracle e ArcSDE, uniti a *client* della serie ArcGIS. Nello sforzo di utilizzare solo strumenti aperti per quanto riguarda la fase di fruizione del dato del GSDI, Ithaca provvede alla creazione di una replica in sola lettura del GSDI su un *database* PostgreSQL con estensione spaziale PostGIS.

Ithaca sperimenta differenti architetture completamente FOSS basate sui principali strumenti di pubblicazione mappe al momento in circolazione: MapServer dell'università del Minnesota e Geoserver. Per la visualizzazione *web*, Ithaca adotta differenti strumenti di cache, come Tilecache e GeoWebCache, mentre verifica la fruizione dei livelli pubblicati su client *desktop* che supportano le specifiche OGC come UDIG e QGIS. Si presentano i primi risultati di tale lavoro, con la descrizione dei principali servizi erogati o in fase di avvio a partire dal GSDI.

Abstract

Ithaca (Information Technology for Humanitarian Assistance, Cooperation and Action – www.ithacaweb.org) is developing a GSDI (Global Spatial Data Infrastructure) to base its services on. Ithaca offers its geospatial support to UN (United Nations) agencies like WFP (World Food Programme). As users are world-wide spread, the fruition of GSDI by means of the web is important. Ithaca chooses to use pure FOSS (Free and Open Source Software) tools to distribute GSDI based services on the web. The architecture and the first released web services are here described.

Introduzione

Ithaca (*Information Technology for Humanitarian Assistance, Cooperation and Action* – www.ithacaweb.org) sta sviluppando un'infrastruttura di dati geospaziali a scala globale (GSDI) a

supporto della propria attività e di quella di agenzie delle Nazioni Unite come il World Food Programme (WFP) per cui opera.

Data la scala globale e distribuita degli utenti, importante è rendere possibile la fruizione dei dati presenti nel GSDI, oltre che l'estrazione di informazione da esso, tramite la rete; i *web services* rappresentano uno standard condiviso e normato dall'Open Geospatial Consortium (OGC) per consentire l'accesso alla informazione sia a *client web* che *desktop*.

Ithaca, con una scelta precisa, sviluppa l'infrastruttura per la pubblicazione dei dati del GSDI con strumenti FOSS (*Free and Open Source Software*). Tale scelta è motivata da ragioni di sostenibilità, manutenibilità, replicabilità, sperimentazione e personalizzazione delle applicazioni, oltre che dall'attenzione che il mondo FOSS riserva all'aderenza a standard condivisi come quelli OGC.

Ithaca testa diverse architetture per l'erogazione di geoservizi, al fine di metterli a diretta disposizione di *client desktop* (che implementino opportuni standard OGC), che di utilizzarli nello sviluppo di specifiche applicazioni *web*.

GSDI

Ithaca sviluppa una GSDI sulla quale erogare i propri servizi per il WFP [Ajmar, 2007].

Nella complessa architettura interna, la progettazione, sviluppo e gestione del GSDI, avviene con consolidati strumenti proprietari come Oracle 10g e ArcSDE, uniti a *client desktop* della serie ArcGIS.

Nello sforzo di utilizzare solo strumenti aperti per quanto riguarda la fase di fruizione del dato del GSDI, Ithaca provvede alla creazione di una replica in sola lettura del GSDI su un *database* PostgreSQL 8.3 con estensione spaziale PostGIS, oltre allo sviluppo di una procedura per la sincronizzazione automatica dei due ambienti.

Si è conclusa una prima fase di analisi in cui sono state studiate le differenze tra le due piattaforme, evidenziando le difformità dei tipi di dato supportato.

La procedura di replicazione è in fase di ottimizzazione e si avvale di strumenti come Ora2Pg e le librerie OGR. Ora2Pg è un modulo Perl per l'esportazione dello schema di un *database* Oracle in uno schema compatibile con PostgreSQL; Ora2Pg è in grado di scrivere l'SQL per la replicazione dello schema (struttura più vincoli) del *database* Oracle in PostgreSQL, oltre che il caricamento selettivo dei dati ivi contenuti.

La libreria OGR e gli strumenti a riga di comando con essa distribuiti, consentono l'accesso in lettura e scrittura dei principali formati di dati vettoriali.

Architettura per l'erogazione di web services

Ithaca sperimenta differenti architetture completamente FOSS basate su una stessa struttura logica, costituita da due parti principali tra loro comunicanti, ognuna delle quali prevede varie componenti dotati di funzioni precise.

La prima parte è quella lato *server* ed è composta da: *database*, *web server/application server*, *map server*, gestore della *cache* e applicazioni di *scripting*. Il *database* comunica direttamente con il *map server* e a sua volta con il gestore della *cache* mentre il *web server* si occupa gestire tutte le richieste che provengono dalla rete.

La seconda parte è composta dalle applicazioni lato *client*, costituite in questo caso dalla libreria di gestione delle mappe e dal *browser* dell'utente.

L'intera architettura di tutti i servizi si appoggia ad un'unica fonte di dati costituita dal *database* PostgreSQL/PostGIS sopra descritto.

Le soluzioni sperimentate si basano sui due principali strumenti FOSS di pubblicazione mappe al momento in circolazione (MapServer dell'università del Minnesota e Geoserver) che necessitano di piattaforme di gestione differenti; per questo motivo a livello di *web server/application server* sono utilizzati sia Apache che Tomcat, in modo da poter offrire supporto anche alle applicazioni Java.

Nel caso dello sviluppo di *client web* è particolarmente importante l'aspetto prestazionale: di qui l'importanza delle ottimizzazioni e nello specifico dei sistemi di *cache* dei dati per il protocollo

Web Mapping Service (WMS); il gestore di *cache* è utilizzato per velocizzare le risposte del *server* senza aver bisogno elaborazioni da parte del motore per la generazione delle mappe.

Per la visualizzazione *web*, Ithaca adotta differenti strumenti di *cache*, come *Tilecache* (in combinazione con *MapServer*) e *GeoWebCache* (in combinazione con *Geoserver*), mentre verifica la fruizione dei livelli pubblicati su *client desktop* che supportano le specifiche OGC come *UDIG* e *QGIS*.

Infine, lato *server*, risiedono le applicazioni per la generazione di file *PDF*.

Per la gestione delle mappe lato *client* è stata utilizzata la libreria *OpenLayers*. (Figura 1)

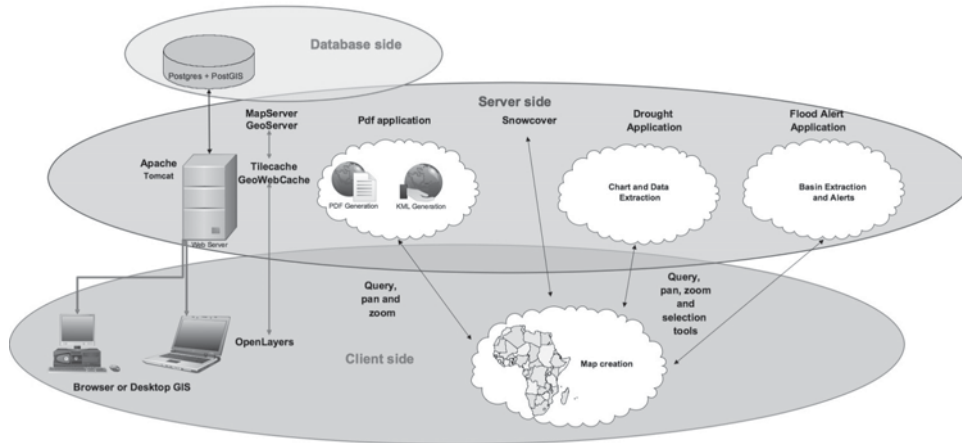


Figura 1 Architettura hardware e software

Primi servizi erogati

Applicazione "Snowcover"

L'applicazione WebGIS (Figura 2) rende graficamente disponibili le informazioni sulla copertura nevosa di due aree di interesse (Afghanistan e Nepal), e consente di ottenere i tratti di strade potenzialmente interessati.

I dati vettoriali sono il risultato di un'elaborazione automatica di dati satellitari provenienti dal sensore MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*), in particolare del prodotto giornaliero MODIS Snow Cover MOD10_L2, una classificazione (risoluzione spaziale di 500 m - scala 1:1000000) del suolo votata alle coperture nevose [Boccardo, 2006].

Rispetto all'applicazione precedente [Agosto, 2007], l'attuale si pone come *client* WMS per quanto riguarda i dati che mostra, sostituendo inoltre il meccanismo di *cache* (da *ka-map* a *Tilecache*), ma mantenendo lo stesso motore di pubblicazione (*MapServer* che eroga i livelli di dati in *WMS*).

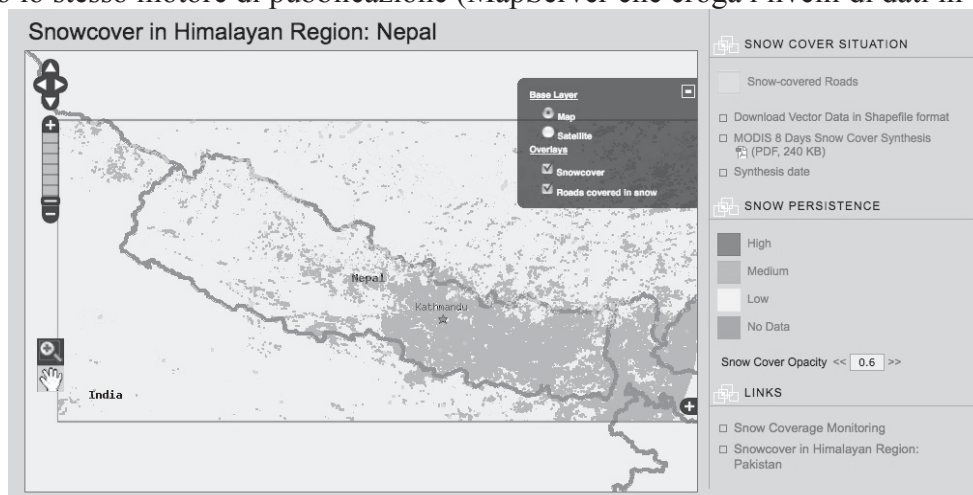


Figura 2: Applicazione snowcover

Applicazione per la generazione di mappe e predisposizione dati per Google Earth

Questa applicazione consente di creare mappe speditive in formato PDF A4 e di esportare i dati in formato KML per poter essere visualizzati su Google Earth; rende inoltre possibile effettuare interrogazioni sui dati.

L'architettura è basata su tecnologie Java quali Geoserver e GeoWebCache .

La generazione di PDF è effettuata lato *server* e comprende anche la generazione automatica della legenda e della scala grafica. La mappa prodotta presenta un titolo personalizzabile, avendo l'applicazione un funzionamento completamente WYSIWYG (*What You See Is What You Get*), vale a dire che l'utente ottiene nel PDF generato quello che imposta e visualizza a schermo sul proprio *browser* (Figura 3).

Anche la generazione di KML è effettuata lato *server*, sfruttando le funzionalità dello stesso Geoserver. Il dialogo tra *client* e *server* si basa sul protocollo standard WMS definito dall'OGC. La generazione del codice di OpenLayers è completamente automatizzata tramite il linguaggio Java e la configurazione dell'applicazione è gestibile attraverso un semplice file di testo in cui inserire il nome dei livelli informativi desiderati.

Ithaca's Web Mapping Service

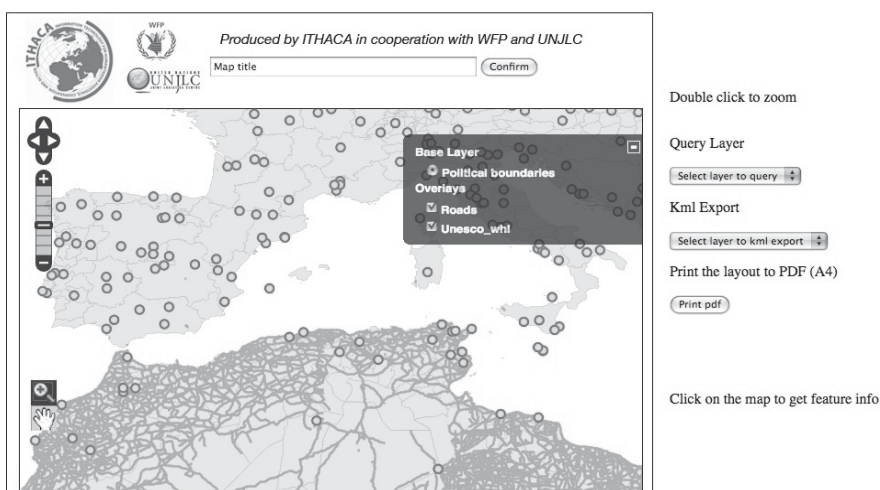


Figura 3: Applicazione per PDF e KML

Applicazione "Drought"

L'applicazione nasce a supporto del progetto di studio e previsione di periodi di siccità in zone test dell'Africa basato su un'analisi geo-statistica di serie storiche di indici NDVI. L'applicazione sviluppata ha lo scopo di fornire via *web* un facile accesso e consultazione ai dati raccolti. Attualmente offre diversi strumenti di selezione per ottenere grafici di previsione elaborati sulla base delle serie storiche, basati su diverse modalità di scelta della zona di interesse:

- selezione puntuale;
- selezione per regione (entità amministrativa);
- selezione per area rettangolare definita dall'utente.

L'output fornito consiste in grafici storici sull'andamento dell'indice NDVI con la distribuzione spaziale scelta ed un periodo temporale prefissato o, in futuro, selezionato dall'utente.

L'interfaccia utente è stata sviluppata estendendo le funzionalità della libreria OpenLayers in appoggio ad appositi *script* PHP lato *server* scritti per l'estrazione di informazione dalla base dati. (Figura 4)

Ithaca Drought Application

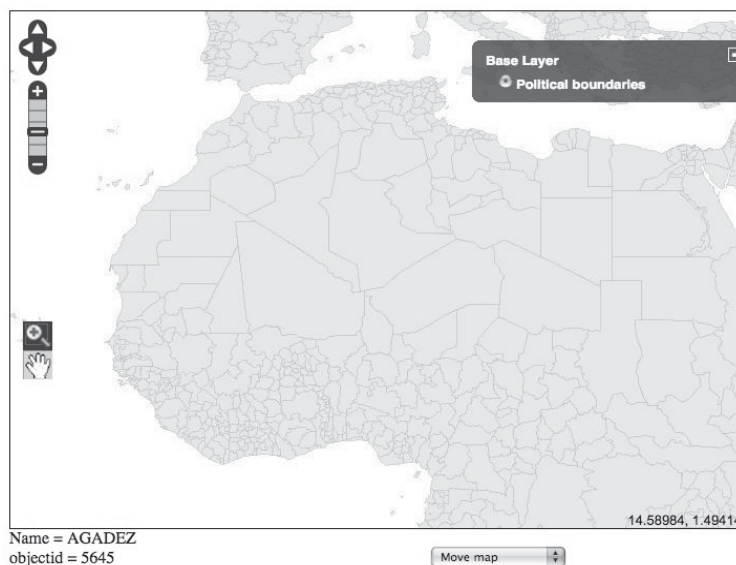


Figura 4: Interfaccia applicazione Drought

Applicazione "Flood"

L'applicazione nasce a supporto del progetto di uno studio mirato alla correlazione tra serie storiche di dati di precipitazione e dati storici di eventi alluvionali. L'applicazione sviluppata ha un duplice obiettivo, ovvero fornire via *web* un facile accesso e consultazione ai dati raccolti, oltre che evidenziare in tempo reale i bacini idrografici in potenziale emergenza. Attualmente è operativa la componente *real-time*, mentre per la parte di ricerca si aspetta che l'evoluzione del progetto fornisca direttive maggiori.

L'applicazione provvede in maniera automatica a replicare su un *database* PostgreSQL/PostGIS le informazioni di allerta che derivano dal modello sviluppato in Ithaca, e a mapparle grazie alle informazioni contenute nel GSDI.

L'interfaccia consente lo *zoom* al livello di ciascun bacino sul quale sia segnalata un'allerta, con l'attivazione di livelli informativi base estratti dal GSDI; l'interfaccia utente è stata sviluppata utilizzando le funzionalità della libreria OpenLayers.

Conclusioni e Sviluppi futuri

L'utilizzo di strumenti FOSS ha permesso l'erogazione di geoservizi attraverso i quali consentire l'accesso ai dati ed informazioni contenute nel GSDI che Ithaca ha sviluppato a supporto della propria attività.

All'interno del flusso dati che interessa il GSDI, l'utilizzo di *web services* consente di trattare la successiva fase di utilizzo del dato in maniera uguale per *client desktop* e *web* (applicazioni *web*).

Tutto questo grazie alla presenza di standard condivisi OGC implementati dagli strumenti FOSS utilizzati.

Dopo questa prima fase di avvio parallelo di due infrastrutture per l'erogazione dei geo-servizi, verrà valutata la possibilità di semplificazione ed ottimizzazione. Pertanto si apre una fase di confronto tra le due, al fine della potenziale adozione di un'unica architettura.

Continuerà lo sviluppo delle applicazioni presentate, al fine della risoluzione di banchi che si possano manifestare e dell'ottimizzazione delle prestazioni.

E' previsto lo studio dell'applicazione del protocollo *Web Feature Service Transactional* (WFS-T) per consentire modifiche e integrazioni dei dati direttamente sul *database* FOSS al fine di aumentare lo spettro delle applicazioni sviluppabili.

Bibliografia

- Albanese A., Di sabato F., Terzo O., Vigna R., Giardino M., Perotti L. (2008), A preliminary approach to flood risk mapping and flood forecasting system for the LDCs. XXI ISPRS Congress, Pechino
- Agosto E., Disabato F., Dalmasso S. (2007), “Servizi web per la gestione di emergenze ambientali”, Conferenza nazionale ASITA, Torino
- Ajmar A., Perez F., Sartori G. (2007), “Sviluppo e implementazione di una Spatial Data Infrastructure per il World Food Programme”, Conferenza nazionale ASITA, Torino
- Boccardo P., Dequal S., Giulio Tonolo F., Marenchino D. (2006), “ITHACA: un progetto innovativo per la gestione delle emergenze ambientali”, Conferenza nazionale ASITA, Bolzano
- Boccardo P., Borgogno Mondino E., Disabato F., Giulio Tonolo F., Perez F., Sartori G. (2006), “Utilizzo di dati MODIS per la gestione di emergenze”, Conferenza nazionale ASITA, Bolzano
- Agosto E., Cosenza A., Rinaudo F. (2003), “L’Open Source per la pubblicazione in rete di SIT: il software MapServer”, Conferenza nazionale ASITA, Verona

Webografia

- GeoServer, <http://geoserver.org/>
- GeoWebCache, <http://geowebcache.org/>
- Ka-Map, <http://ka-map.maptools.org/>
- MapServer, <http://mapserver.gis.umn.edu/>
- OGR, <http://www.gdal.org/ogr/>
- OpenLayers, <http://openlayers.org/>
- Ora2Pg, <http://www.samse.fr/GPL/ora2pg/>
- Postgis, <http://postgis.refractor.net/>
- Postgres, <http://www.postgresql.org/>
- QGis, <http://www.qgis.org/>
- TileCache, <http://tilecache.org/>
- uDig, <http://udig.refractor.net/>