

SISTEMI INFORMATIVI GEOGRAFICI SU *WEB*: INTEGRAZIONE DI GEONETWORK CON LA *SPATIAL DATA INFRASTRUCTURE* DEL WORLD FOOD PROGRAMME

Paolo PASQUALI

ITHACA, via P.C. Boggio 61, 10138 Torino, Italy. Tel. +39-011-19751872, fax +39-011-19751122,
e-mail: paolo.pasquali@ithaca.polito.it

Riassunto

La *Spatial Data Infrastructure* (SDI) delle Nazioni Unite è un progetto nato per iniziativa dello *United Nations Geographic Information Working Group* (UNGIWG) con lo scopo di promuovere l'uso efficiente dell'informazione geografica definendo norme e meccanismi per la realizzazione, condivisione e mantenimento di mappe fra le varie agenzie.

ITHACA (*Information Technology for Humanitarian Assistance Cooperation and Action*) collabora con il *World Food Programme* (WFP), la più grande agenzia umanitaria della Nazioni Unite, alla realizzazione di questo progetto. Inoltre ITHACA fornisce cartografia di analisi ricavata da immagini satellitari sulle zone colpite da disastri naturali.

GeoNetwork è lo strumento *open source* di catalogazione che consente di usufruire di dati spaziali in maniera efficiente e flessibile. Componente fondamentale di GeoNetwork è GeoServer. Mentre il primo cataloga collezioni di dati geografici, il secondo li immagazzina per la consultazione.

Il presente progetto riguarda l'integrazione dei dati della SDI in GeoNetwork. Lo scopo è quello di permettere al WFP di avere rapidamente informazioni sulle aree in questione e sul numero della popolazione coinvolta per poter organizzare un efficace intervento umanitario.

Abstract

The United Nations Spatial Data Infrastructure (SDI) is a project set up by the United Nations Geographic Information Working Group (UNGIWG) with the aim to improve the efficient use of geographic information for better decision-making. The UNGIWG defines standards and guidelines for maps creation, sharing and maintaining among the UN agencies.

ITHACA (*Information Technology for Humanitarian Assistance Cooperation and Action*) supports the World Food Programme (WFP), the largest humanitarian United Nations agency, to achieve the project goals. Furthermore ITHACA produces thematic maps derived from satellite imagery analysis about areas affected by natural disasters.

GeoNetwork is an open source software that improves the accessibility of a wide variety of data, together with the associated information, at different scale and from multidisciplinary sources, organized and documented in a standard and consistent way.

This project is about the integration between the SDI and GeoNetwork in order to share with the WFP and other UN agencies quick, reliable and up to date cartographic products as a basis for action and better plan.

1. La SDI del World Food Programme

Lo *United Nations Geographic Information Working Group* (UNGIWG), formato nel 2000, è composto da professionisti che operano nel campo della cartografia e dei sistemi informativi territoriali. Lo scopo del gruppo è quello di definire specifiche e linee guida relative all'utilizzo di informazioni a carattere geografico da parte delle agenzie delle Nazioni Unite e degli Stati Membri. Il concetto di sviluppare una *Spatial Data Infrastructure* (SDI) delle Nazioni Unite è stato approvato dal UNGIWG nell'ottobre 2005, ed è considerato essenziale per far interagire le agenzie facilitando lo scambio e l'interoperabilità dei dati spaziali.

Il *World Food Programme* (WFP) è la più grande agenzia delle Nazioni Unite. Si occupa di distribuire generi alimentari alle popolazioni colpite da calamità e di supportarne lo sviluppo economico e sociale. Le aree di competenza del WFP sono quelle dell'Africa sub-sahariana, del Medio Oriente, dell'America Latina, dell'Asia e del Pacifico.

Alla realizzazione della SDI del World Food Programme collabora da oltre un anno ITHACA che si è occupata di censire le fonti dati disponibili, definendo specifiche e criteri per la riorganizzazione basati sulle esigenze espresse dalle varie unità operative del WFP. I dati raccolti sono informazioni geografiche omogenee e consistenti a scala globale, libere da diritti per scopi non commerciali.

Sono state quindi definite delle regole e procedure per la gestione, l'accesso e la documentazione dei dati. Da questa analisi si è arrivati a definire un'architettura di sistema composta da due ambienti distinti:

- 1) di produzione, avente Oracle 10g come *database management system* (dbms) e ArcSDE come Gateway;
- 2) di pubblicazione, completamente *open source*, avente come database *read only* PostgreSQL 8.2 e come server di pubblicazione http GeoServer 1.6.4.

Il database di pubblicazione viene allineato periodicamente tramite procedure a quello di produzione. La grande quantità di dati da trattare e le complesse procedure di aggiornamento di dati eterogenei come quelli della SDI hanno dettato la scelta di escludere un ambiente *open source* per la produzione in quanto considerato non ancora sufficientemente maturo in favore di un ambiente commerciale consolidato. La soluzione adottata consente di avere elevate prestazioni in entrambi gli ambienti, essendo produzione e pubblicazioni caratterizzati da esigenze e carichi di lavoro sostanzialmente diversi.

2. Caratteristiche di GeoNetwork

GeoNetwork è un'applicazione *open source* di catalogazione di risorse georeferite. È un *framework* di metadati, utenti e strumenti che sono interattivamente connessi (come nodi) per poter usufruire di dati spaziali in maniera efficiente e flessibile. Si basa sul principio di decentralizzazione del dato, che viene gestito dal suo creatore e condiviso con gli altri utenti tramite la rete internet. L'obiettivo principale del progetto è quello di accrescere la collaborazione, ridurre la duplicazione del dato, aumentare la consistenza e qualità dell'informazione e infine migliorare l'accessibilità a una grande varietà di dati geografici. Utilizzando il protocollo standard *client-server* Z39.50 per la ricerca e l'estrazione di dati da *database* distribuiti, GeoNetwork è sia in grado di accedere ad altri cataloghi remoti che rendere disponibili i propri dati ad altri servizi di catalogazione.

La prima versione di GeoNetwork è stata rilasciata nel 2003 per iniziativa di FAO (*Food and Agriculture Organization*) e WFP, a cui si è aggiunto nello sviluppo UNEP (*United Nations Environment Programme*) l'anno successivo, con lo scopo di condividere in maniera effettiva i propri *geodatabase* e le proprie risorse geografiche quali immagini satellitari, mappe e relativi dati statistici. L'applicazione è stata realizzata come *Free and Open Source Software* (FOSS) per consentire alla comunità di utenti di beneficiare dei risultati ottenuti e di contribuire allo sviluppo. GeoNetwork si basa sugli *Open Standards* per servizi e protocolli come l'ISO/TC 211 e le specifiche dell'*Open Geospatial Consortium* (OGC). L'architettura di GeoNetwork aderisce in massima parte al *Geospatial Portal Reference Architecture*, cioè alle linee guida definite dall'OGC



Figura 1 – Ricerca di metadati in GeoNetwork

per la l'implementazione di un portale geospaziale aderente agli standard. Il software viene rilasciato con licenza *GNU General Public License (GPL)* ed è disponibile come progetto *open source* sul sito SourceForge.net (<http://sourceforge.net/projects/geonetwork>).

La funzionalità di ricerca distribuita è stata migliorata nelle varie versioni, consentendo di trovare rapidamente dati aggiornati evitando duplicati. Nel supportare un'emergenza, un fattore chiave è infatti la velocità con cui si reperiscono le informazioni. L'utilizzo di immagini satellitari per valutare l'entità dell'emergenza e quindi ricavare una cartografia di analisi è di supporto alla definizione di una strategia di intervento. Occorre quindi poter condividere rapidamente le informazioni ricavate con le altre agenzie e gli uffici dislocati nelle varie parti del mondo.

Al progetto hanno aderito altre agenzie delle UN ed enti tra cui la *UN Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (UNOCHA)*, la *World Health Organization (WHO)*, il *Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR)*, il *Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM)*, l'Agenzia Spaziale Europea (ESA), il *Federal Geographic Data Committee (FGDC)* il *Global Change Information and Research Centre (GCIRC) of China*. GeoNetwork può considerarsi ormai uno standard de facto delle Nazioni Unite.

3. Installazione e configurazione di GeoNetwork

L'installazione di GeoNetwork avviene su una piattaforma web già esistente. I server di ITHACA sono basati sulla LAMP, cioè avente GNU/Linux come sistema operativo, Apache come *Web server*, MySQL come *database* e PHP e Python come linguaggi di *scripting*. Ad Apache è stato affiancato Tomcat per consentire il funzionamento di GeoServer (*server open source* Java per la visualizzazione e l'*editing* di dati spaziali). Per far coesistere i due server, Apache è stato configurato in modo tale da fare da *proxy* verso le *webapp* Java.

La versione 2.2.0 di GeoNetwork consente diversi tipi di installazione sia per sistemi operativi Windows che Linux e Mac OS X. Essendo un applicativo Java si è potuto configurare Tomcat perché caricasse GeoNetwork come una propria *webapp*.

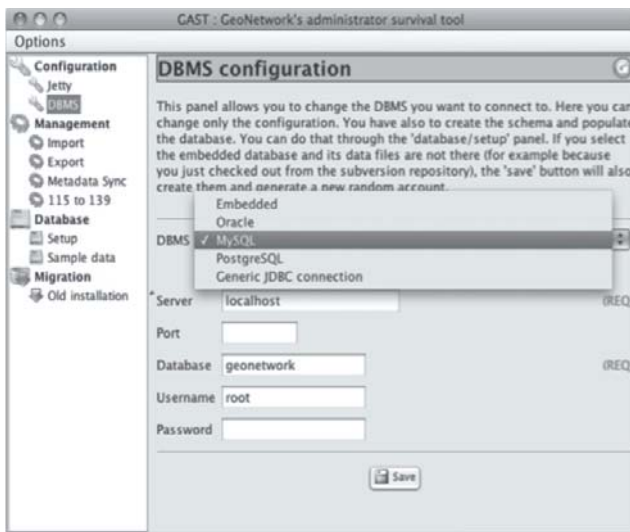


Figura 2 – Finestra di configurazione del DBMS in GAST

Per il *database* si è configurato GeoNetwork con i parametri di connessione al MySQL residente. L'operazione di cambio di *servlet* e di *database* è possibile tramite l'interfaccia grafica chiamata *Geonetwork Administrator Survival Tool* (GAST), uno dei componenti anch'esso Java che vengono installati da GeoNetwork. Una volta connesso l'installazione procederà in automatico alla creazione delle tabelle necessarie al funzionamento dell'applicazione. Tra le opzioni offerte, è anche possibile installare GeoNetwork come applicazione *stand alone*, includendo come *web server* Jetty e come *dbms* McKoi, entrambi prodotti *open source* Java.

Gli altri componenti fondamentali di GeoNetwork sono GeoServer e Intermap.

GeoServer è un *server open source* per la visualizzazione e l'*editing* di dati spaziali. All'interno di GeoNetwork viene usato per la consultazione dei *layers* della SDI. Ciò è possibile in quanto GeoServer supporta i protocolli WFS (*Web Feature Service*) e WMS (*Web Map Service*) dell'OGC per produrre JPEG, PNG, SVG, KML/KMZ, GML, PDF e Shapefiles.

Intermap, anch'esso *open source* integrabile in GeoNetwork, è un visore di mappe per internet che permette agli utenti attraverso il *browser* di combinare interattivamente *layers* di *map server* remoti. Supporta lo standard WMS.

4. Caricamento dei dati spaziali

Il primo passo per la condivisione del dato spaziale (di qualunque formato sia) avviene creando in GeoNetwork il metadato che lo descrive. I profili dei metadati usati sono basati su standard internazionali quali l'ISO 19115:2003, il FGDC (lo standard adottato dal *Federal Geographic Data Committee* degli Stati Uniti) e il *Dublin Core*.

Le informazioni che l'autore deve fornire riguardano l'identificazione del dato (titolo, data di creazione o pubblicazione, edizione, abstract ecc.), la sua reperibilità via web (come scaricarlo o visualizzarlo tramite un *map service*), il sistema di riferimento (proiezione, datum, ellissoide), la qualità (informazioni generali su come è stato prodotto il dato) e informazioni sul metadato stesso (la lingua, il *character set* e le informazioni sull'autore). Il sistema quindi genererà un *Global Unique Identifier* o GUID, un identificativo univoco a livello globale del metadato.

Figura 3 - Particolare dell'interfaccia web di compilazione del metadato.

All'interfaccia web di caricamento corrisponde un file XML del metadato che viene compilato e permetterà al motore di ricerca di GeoNetwork di reperire ogni informazione inserita. Una caratteristica importante di GeoNetwork è la possibilità di assegnare dei privilegi di accesso alla mappa inserita. Definendo dei *work groups* si potrà selezionare quindi se una mappa per esempio potrà essere visibile a tutti gli utenti di internet piuttosto che solo per uso interno (via intranet).

```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <StyledLayerDescriptor version="1.0.0"
3   xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld StyledLayerDescriptor.xsd"
4   xmlns="http://www.opengis.net/sld" xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
5   xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
6   xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
7   <NamedLayer>
8     <Name>LineSymbolizer</Name>
9     <UserStyle>
10      <FeatureTypeStyle>
11        <FeatureTypeName>Railways</FeatureTypeName>
12        <Rule>
13          <LineSymbolizer>
14            <Stroke>
15              <CssParameter name="stroke">
16                <ogc:Literal>#000000</ogc:Literal>
17              </CssParameter>
18              <CssParameter name="stroke-width">
19                <ogc:Literal>4</ogc:Literal>
20              </CssParameter>
21            </Stroke>
22          </LineSymbolizer>
23        </Rule>
24      </FeatureTypeStyle>
25    </UserStyle>
26  </NamedLayer>

```

Figura 4 – Esempio di XML usato da GeoServer per simbolizzare i layers

Una volta inserito il metadato e la risorsa in GeoNetwork è possibile pubblicarlo in GeoServer. Nell'architettura di ITHACA i *layer* cartografici della SDI sono disponibili in sola lettura in PostgreSQL. Attraverso l'interfaccia web di configurazione di GeoServer si inseriscono i parametri

di connessione al *database* del *Feature Data Set*. Quindi si definisce lo stile del *layer* tramite un file XML. La simbolizzazione avviene tramite regole (*Rules*) a cui sono associate le istruzioni di *rendering*. Essenzialmente si possono applicare filtri alle *feature* e *range* di scale di visualizzazione a cui la regola deve essere applicata. A seconda del tipo di oggetto (linea, poligono, punto, testo, raster), sempre all'interno della regola, viene poi applicato il simbolizzatore (*Symbolizer*) che definisce come deve essere rappresentato l'oggetto.

Una volta associato lo stile così composto al *layer* si può verificarne il risultato in anteprima in GeoServer (*Map Preview*).

Il *layer* cartografico sarà quindi immediatamente disponibile all'interno di GeoNetwork. L'utente potrà con il *map viewer* aggiungere *layers* dal server locale e da server remoti con la possibilità di combinarli fra loro.

5. Harvesting e aggiunta di nodi

GeoNetwork sfrutta le potenzialità della rete internet per condividere i metadati con gli altri nodi. Questa operazione consiste di un processo periodico di raccolta di metadati remoti (*harvesting*) che vengono archiviati localmente per avere un accesso più rapido. Un normale processo di ricerca distribuita non risulterebbe efficace in paesi dove la connessione internet non sia adeguatamente veloce, per esempio in Africa dove GeoNetwork viene normalmente utilizzato. Inoltre l'*harvesting* non si limita a fare un import dei metadati degli altri nodi, ma li mantiene allineati verificandone le differenze. Le fonti da cui GeoNetwork può raccogliere metadati sono, oltre ad altri nodi di versione 2.0 o superiore, anche i server web DAV, CSW e AOI-PMH.

La funzionalità di *harvesting* così descritta è un meccanismo di raccolta dati che rispetta sia i diritti di accesso dati che la protezione della loro proprietà.

Per includere nella ricerca server remoti occorre impostare i relativi parametri di connessione (indirizzo, porta, eventuale utenza e password). È anche possibile definire dei criteri di ricerca per raffinare l'operazione di *harvesting* (per esempio per parola chiave e per tipo di dato).

Riferimenti bibliografici

GeoNetwork Opensource. *The Complete Manual*, <http://geonetwork-opensource.org/documentation>

Lalonde W. (2002), *Styled Layer Descriptor Implementation Specification*, <http://www.opengeospatial.org/standards/sld>

Müller M. (2006), *Symbology Encoding Implementation Specification*, <http://www.opengeospatial.org/standards/symbol>

UNGIWG (2007), “*UNSDI COMPENDIUM. A UNSDI Vision, Implementation Strategy and Reference Architecture*”, http://www.ungiwg.org/docs/unsdi/UNSDI_Compendum_13_02_2007.pdf

UNGIWG (2007), “*STRATEGY for developing and implementing a United Nations Spatial Data Infrastructure in support of Humanitarian Response, Economic Development, Environmental Protection, Peace and Safety*”, http://www.ungiwg.org/docs/unsdi/UNSDI_Strategy_Implementation_Paper.pdf