

Servizi WebGis per lo sviluppo sostenibile: la condivisione dell'informazione meteorologica ed ambientale in Toscana

Lorenzo Bottai (*), Tiziana De Filippis (*), Riccardo Mari (**), Leandro Rocchi (*)

(*) Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Biometeorologia (CNR- IBIMET)
Via G. Caproni, 8 - 50145 Firenze, Tel. 055 3033711, Fax 055 308910, e-mail: t.de.filippis@ibimet.cnr.it

(**) Consorzio La.M.M.A.- Regione Toscana
Via Madonna del Piano, 10 - 50019 Sesto Fiorentino (Fi) Tel. 055 4483011, e-mail: mari@lamma.rete.toscana.it

Riassunto

Nel presente lavoro viene descritto il sistema utilizzato operativamente dal Consorzio LAMMA (Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica Ambientale per lo sviluppo sostenibile) della Regione Toscana per la condivisione, visualizzazione e catalogazione (dati e relativa meta-informazione) dei dati geospaziali che sono giornalmente elaborati e utilizzati nelle molteplici applicazioni in ambito meteorologico e ambientale.

Per l'implementazione del sistema WebGis si è fatto uso di tecnologia Open Source in grado di rendere fruibile il dato secondo servizi web basati su standard OGC (Open Geospatial Consortium) quali WMS, WFS, WCS, CWS. La visualizzazione e la condivisione dei dati, secondo i servizi web citati, è stata realizzata attraverso le librerie di Mapserver e Geoserver. Il catalogo di metadati è stato personalizzato tramite un'applicazione J2EE basata sul progetto GeoNetwork-Opensource.

Abstract

This paper describe the system used by the Consorzio LAMMA (Laboratory of Monitoring and Environmental Modelling for the sustainable development) of Tuscany Region for sharing, viewing and cataloging (metadata and related information) of all geospatial data that are daily processed and used in many meteorological and environmental applications.

The WebGis system was developed using Open Source technology. The geospatial data was published through geospatial web service based on OGC (Open Geospatial Consortium) as WMS, WFS, WCS, CWS. Mapserver and Geoserver were used to sharing and viewing geospatial data through OGC geospatial Web services. The metadata catalog is customized with a J2EE application based on the GeoNetwork-Opensource.

Introduzione

Sempre più spesso le informazioni necessarie alle politiche di sviluppo sostenibile connesse a temi ambientali (vulnerabilità, conservazione, ecc.), alla salvaguardia delle risorse naturali, al risparmio energetico, alla riduzione delle emissioni inquinanti sono rappresentate ed analizzate attraverso i sistemi informativi geografici che supportano il lavoro degli operatori del settore nella pianificazione delle loro attività. La richiesta di dati spaziali che riflettano la complessità delle diverse problematiche territoriali è sempre più crescente ed è ormai ampiamente riconosciuto l'utilizzo di mappe tematiche come valido strumento di programmazione di interventi preliminari e di valutazione di scenari nelle aree di studio. Con lo scopo di migliorare la condivisione ed il flusso di dati tra i vari enti pubblici, evitare duplicazioni di prodotti e permettere un libero e facile accesso ai prodotti geografici disponibili ed alle relative informazioni da parte di tutti i potenziali utenti è stato implementato con tecnologie Open Source il Geoportale del Consorzio LAMMA (<http://geoportale.lamma.rete.toscana.it>) quale Infrastruttura di Dati Spaziale (geoSDI). Tale sistema è nato per consentire la distribuzione, visualizzazione e catalogazione (dati e relativa meta-

informazione) di tutti i prodotti geo-spaziali che sono giornalmente elaborati e utilizzati dal Consorzio nelle molteplici applicazioni in ambito meteorologico e ambientale, il tutto il più possibile in conformità con gli standard dell' OGC (*Open Geospatial Consortium*) e con le specifiche della direttiva INSPIRE del Parlamento Europeo (INSPIRE, 2007) e le indicazioni sul Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali del DigitPA ex CNIPA (Centro Nazionale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione).

Soluzioni OpenSource per la distribuzione e visualizzazione dell'informazione meteorologica ed ambientale.

Per l'implementazione del sistema si è fatto uso interamente di tecnologia Open Source. Tre le componenti principali adottate nell'architettura di tale infrastruttura di dati. In primo luogo è stato utilizzato un software che fosse in grado di rendere fruibile informazioni georiferite secondo servizi web basati su standard OGC (OGC, 2010) quali *WMS (Web Map Service)*, *WFS (Web Feature Service)* e *WCS (Web Coverage Service)*. In secondo luogo è stato incluso un catalogo per la gestione/ricerca e download degli strati informativi prodotti dal Consorzio LAMMA e della relativa meta-informazione in modalità standard CSW (Catalogue Service for WEB) e in conformità con la Direttiva Europea INSPIRE e le indicazioni del DigitPA sul Repertorio Nazionale Dati Territoriali. Infine sono stati adottati strumenti di Web Mapping per la visualizzazione e l'interrogazione del dato servito secondo gli standard OGC sopra citati e per la gestione di specifici progetti tematici geospaziali per il monitoraggio ambientale che integrano dati, informazioni e servizi erogati dal Consorzio LAMMA e da altre strutture che dispongono di servizi WebGis.

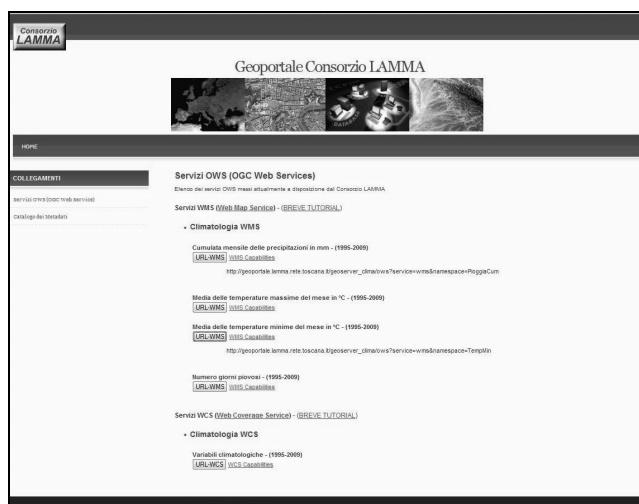


Figura 1 – Pagina di accesso ai servizi OGC del Geoportale LAMMA.

Entrando nello specifico, i software di riferimento adottati sono stati GeoServer 2.0.2 (GeoServer, 2010) e MapServer 5.4.2 (MapServer, 2010) per la distribuzione del dato secondo i servizi OGC, *Geonetwork-opensource v2.4* (Geonetwork, 2010) per la gestione e pubblicazione della meta-informazione e le librerie *GeoExt* (GeoExt, 2010) e il *framework pmapper* (Burger, 2010) per la costruzione di applicazioni WebGIS. Geoserver è il software di riferimento per l'implementazione degli standard dell'Open Geospatial Consortium quali Web Feature Service (WFS) e Web Coverage Service (WCS), nonché per essere estremamente efficiente nel distribuire i dati geospaziali secondo lo standard Web Map Service (WMS). Per l'accesso a tali servizi è stata predisposta una pagina web (Figura 1) che fornisce i link per la richiesta delle *GetCapabilities* (documento XML contenente la metainformazione del dato) e l'URL di accesso al server WMS e WCS necessario alla

visualizzazione e scaricamento dello strato informativo. Inoltre sono state create delle pagine web che illustrano all'utente meno esperto le procedure per poter utilizzare tali tecnologie. In particolare vengono descritte le modalità di caricamento dei servizi WMS sia attraverso un software GIS Open Source, in questo caso *QuantumGIS*, che su geoportali presenti sulla rete, nel caso specifico attraverso l'*INSPIRE Geoportal*.

La catalogazione e la gestione dei metadati in standard CSW è erogata utilizzando il software *GeoNetwork-opensource* (Figura 2) sviluppato all'interno delle Nazioni Unite ed utilizzato da vari network mondiali per la catalogazione e i servizi di *discovery* delle stesse.

GeoNetwork è un sistema di catalogo di metadati *web-based*, sviluppato dalla *FAO-UN (Food and Agriculture Organization)* e da *WFP-UN (World Food Programme)*. Il sistema implementa gli

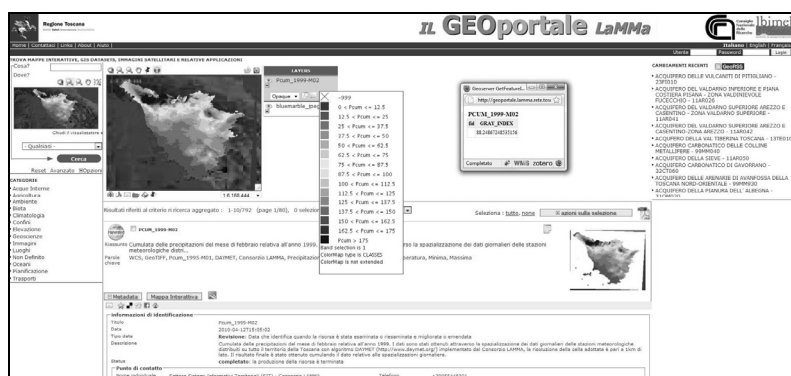


Figura 2 – Catalogo della meta-informazione del Geoportale LAMMA.

standard ISO 19115 Geographic Metadata e *ISO 23950 (Z39.50)*. La sua architettura è largamente compatibile con il "*Geospatial Portal Reference Architecture*" dell'OGC, ed implementa servizi di geoportale, servizi di catalogo, e servizi su dati harvesting e sincronizzazione tra cataloghi distribuiti di metadati.

La personalizzazione e l'utilizzo di idonei *template* compatibili con le indicazioni CNIPA sia per i dati Raster (griglie) che per i dati vettoriali rendono il sistema immediatamente utilizzabile in SDI federate. La funzionalità di *harvesting* rende possibile la sincronizzazione automatizzata di più cataloghi e quindi la possibilità di sincronizzare e fondere più fonti (cataloghi) automaticamente.

I dati meteorologici ed ambientali del geoportale

All'interno di questa infrastruttura di dati geografici sono presenti tematismi derivati dalla spazializzazione di dati giornalieri (Figura 3) della rete di stazioni meteorologiche (Figura 4), quali cumulata mensile delle precipitazioni (Figura 5), numero giorni piovosi (Figura 6), media delle temperature massime (Figura 7) e minime (Figura 8) del mese. E' inoltre prevista l'archiviazione dei tematismi derivati dagli output del modello previsionale meteorologico WRF (*Weather Research and Forecasting*) in uso corrente dalla Regione Toscana (precipitazione a varie scadenze orarie, nuvolosità, vento, pressione, temperatura, umidità relativa, altezza zero termico, corrente a getto 300 hPa, altezza della tropopausa, acqua precipitabile, ecc...) e da dati da osservazioni satellitari (immagini dei satelliti meteorologici e di osservazione della terra a media e alta risoluzione e loro elaborazioni).

Allo stato attuale la cartografia pubblicata dal Geoportale secondo i servizi web precedentemente descritti riguarda prevalentemente i seguenti settori:

Settore climatologico:

- Cumulata mensile delle precipitazioni - (1995-2009);
- Media delle temperature massime del mese in °C - (1995-2009);

- Media delle temperature minime del mese in °C - (1995-2009);
- Numero giorni piovosi - (1995-2009);
- Rete di stazioni meteorologiche del territorio toscano (dato puntuale);
- Spazializzazione di dati giornalieri (temperatura massima e minima, pioggia, vento e umidità).

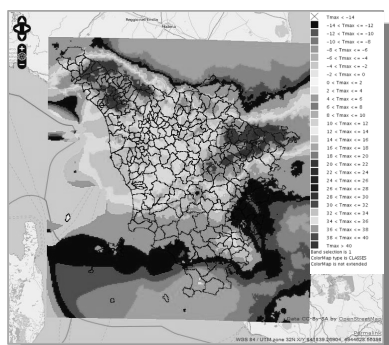


Figura 3 – Spazializzazione precipitazione.

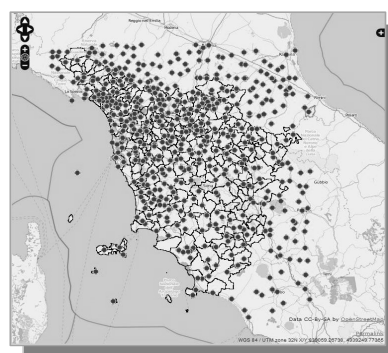


Figura 4 – Stazioni Termopluviometriche.

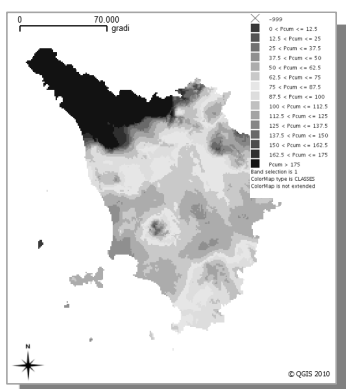


Figura 5 – Cumulata mensile precipitazioni.

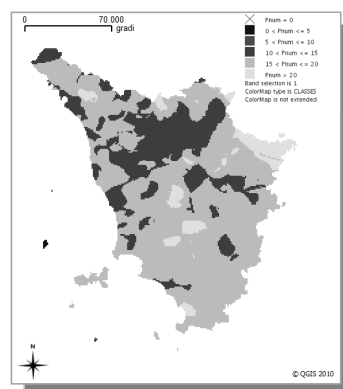


Figura 6 – Numero giorni piovosi del mese.

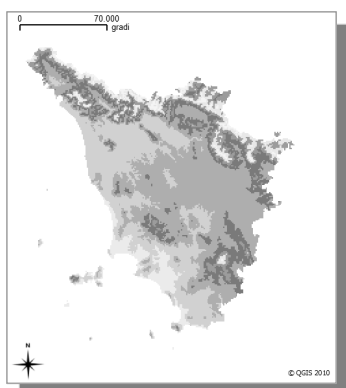


Figura 7 – Media Mensile Temp. Max.

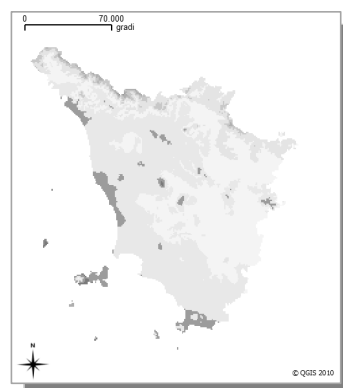


Figura 8 – Media Mensile Temp. Min.

Settore geologico:

- Prodotti cartografici (Raster e Vettoriali) del Progetto Carta Geologica in scala 1:10.000 della Regione Toscana (735 sezioni);
- CISS (Corpi Idrici Significativi Sotterranei): Approfondimento conoscitivo degli acquiferi sotterranei sulla base della nuova cartografia geologica a scala 1:10.000 rispetto alle precedenti delimitazioni realizzate su base cartografica a scala 1:25.000 in ottemperanza della Deliberazione del Consiglio Regionale n°6 del 25 Gennaio 2005;
- Cartografia Pedologica: Sistema Albegna (LivelloIII), Sistema Cecina-San Vincenzo (LivelloII), Bacino del fiume Frigido (LivelloIII).

L'informazione meteorologica per la valutazione del rischio incendi boschivi della Toscana.

I servizi WebGis implementati per il Geoportale del Consorzio LAMMA includono un servizio di previsione del rischio di incendi boschivi svolto per l'Anti Incendi Boschivi (AIB) della Regione Toscana.

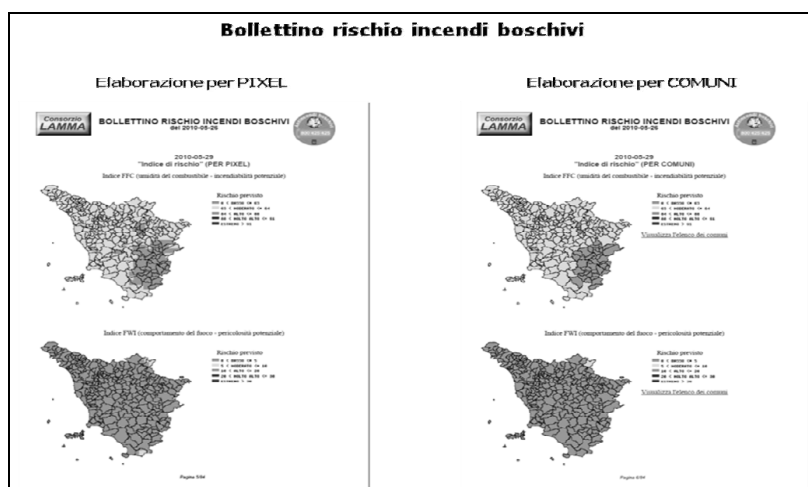


Figura 9 – Bollettino Rischio Incendi Boschivi.

Il Consorzio LAMMA, oltre ad elaborare delle specifiche previsioni meteorologiche per il rischio di incendi, ha predisposto una procedura automatica di generazione di mappe di rischio secondo le indicazioni dell'indice canadese di pericolo d'incendio FWI (Fire Weather Index), che è uno strumento sviluppato dal Canadian Forest Fire Weather Index System (Van Wagner, Pickett, 1987) in uso in Canada da circa trent'anni. Tutta la cartografia prodotta è archiviata e resa disponibile agli utilizzatori secondo gli standard precedentemente illustrati. L'accesso a tali dati è protetto da password e solamente il personale della sala operativa dell'AIB può visualizzare ed accedere a tale cartografia.

La stima del rischio viene fatta utilizzando sia i dati di previsione meteorologica elaborati dal Consorzio LAMMA tramite il modello WRF-NMM, sia i dati delle stazioni termo-pluviometriche. I dati di previsione ci permettono di elaborare mappe di rischio per i tre giorni successivi.

Tale attività permette di fornire giornalmente ed in maniera automatica sia un "Bollettino rischio incendi boschivi" (Figura 9) che un applicativo WebGIS per la visualizzazione e la navigazione interattiva delle mappe di rischio (Figura 10).

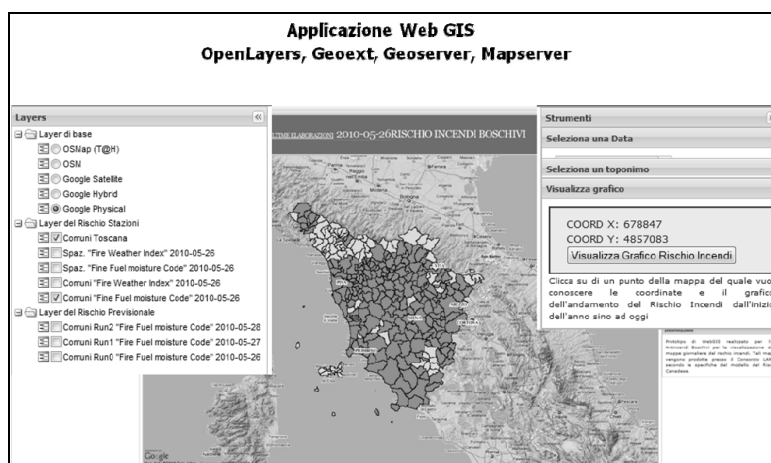


Figura 10 – Applicativo WebGIS: visualizzazione mappe di rischio incendi.

Conclusioni

L'accesso, la distribuzione ed i modelli di utilizzo dell'informazione meteorologica ed ambientale offrono oggi nuove strade per migliorare lo sviluppo del territorio in termini di sostenibilità e salvaguardia delle risorse naturali. Attraverso l'implementazione di servizi WebGis il mondo della ricerca, della pubblica amministrazione e dei servizi può accedere all'informazione geografica ed a prodotti derivati da satelliti usando semplicemente una connessione remota tramite i più comuni browser e/o clientGIS Open Source.

L'informazione geospaziale fornita dal Geoportale del Consorzio LAMMA è in continuo ampliamento sia per quanto riguarda i dati meteorologici sia per altri tematismi di interesse ambientale. Sviluppi futuri sono orientati all'implementazione di applicazioni operative per il monitoraggio delle risorse naturali e la salvaguardia del territorio attraverso la personalizzazione delle interfacce grafiche e lo sviluppo di strumenti statistici, funzioni di analisi spaziale e sistemi dinamici di aggiornamento dei geodatabase correlati alle applicazioni WebGIS. In ambito meteorologico verranno implementate funzionalità per la creazione di grafici che mostreranno l'andamento temporale delle variabili meteo. Sarà possibile, per esempio, conoscere per una data area del territorio regionale i mm di pioggia caduti e se questa quantità sia superiore o inferiore alla media del periodo storico.

Bibliografia

- Burger A., p.mapper : a MapServer PHP/MapScript Framework. Disponibile su: <http://www.pmapper.net/>. 2010.
- Geonetwork-opensource. Disponibile su: <http://geonetwork-opensource.org/>. 2010.
- GeoExt - JavaScript Toolkit for Rich Web Mapping Applications. Disponibile su: <http://www.geoext.org/>. 2010.
- GeoServer. Disponibile su: <http://geoserver.org/>. 2010.
- INSPIRE (2007), "Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)", <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/3>
- Mapserver, University of Minnesota. Documentation for the Mapserver project. Disponibile su: <http://mapserver.org/index.html>. 2010.
- Open Geospatial Consortium, Inc. (OGC) 2010. Disponibile su: <http://www.opengeospatial.org/>
- Van Wagner CE, Pickett TL (1987). Equations and Fortran program for the Canadian Forest Fire Weather Index System. Canadian Forestry Service, Forestry Technical Report 33, Ottawa.