

REALIZZAZIONE DI UN GEOSERVIZIO CONFORME AD INSPIRE PER I DB TOPOGRAFICI 2K DELLA REGIONE LOMBARDIA

Michele BERETTA (*), Maria Antonia BROVELLI (**), Marco NEGRETTI (***)

(*) Politecnico di Milano, Laboratorio di Geomatica di Como, tel e fax 031426310, email: michele.beretta@iee.org

(**) Politecnico di Milano, Laboratorio di Geomatica di Como, tel 0313327517, email: maria.brovelli@polimi.it

(***) Politecnico di Milano, Laboratorio di Geomatica di Como, tel 0313327524, email: marco.negretti@polimi.it

Riassunto

L'obiettivo di questo lavoro è la realizzazione di geoservizi, conformi alla direttiva INSPIRE, per la distribuzione dei DB topografici a scala 1:2000 della Regione Lombardia.

I servizi realizzati sono conformi alle seguenti specifiche:

- OpenGIS Catalogue Service Implementation Specification (CS-W 2.0.1);
- OpenGIS Web Map Service (WMS 1.1.1) Implementation Specification.

Per la realizzazione di questi servizi si è scelto di utilizzare software opensource e nello specifico UMN MapServer per la parte WMS e GeoNetwork per la parte di gestione e distribuzione dell'archivio dei metadati (CS-W).

I dati che si suppone di avere a disposizione sono quelli relativi ai DB topografici della Regione Lombardia e per le modalità di pubblicazione si è fatto riferimento all'ultima normativa regionale "Specifiche Tecniche aerofotogrammetriche per la realizzazione del data base topografico alle scale 1:1000 e 1:2000" - Versione 3.0 - dicembre 2007, approvata con DGR VIII/006650 del 20/02/2008.

L'infrastruttura così creata sarà a disposizione in forma gratuita e aperta per tutti gli enti territoriali che si saranno dotati di un DB topografico conforme alle specifiche regionali.

Abstract

The aim of the work is the implementation of geoservices compliant with the INSPIRE directive for distributing Lombardy Region topographic databases at scale 1:2000.

The services are based on the following specifications:

- OpenGIS Catalogue Service Implementation Specification (CS-W 2.0.1);
- OpenGIS Web Map Service (WMS 1.1.1) Implementation Specification.

We chose to use Open Source Software and specifically UMN Mapserver for WMS service and Geonetwork for metadata handling (CS-W).

In order to publish the data we suppose to have shapefiles compliant with the last specifications approved by the Lombardy Region: "Specifiche Tecniche aerofotogrammetriche per la realizzazione del data base topografico alle scale 1:1000 e 1:2000" - Version 3.0 - december 2007, approved with DGR number VIII/006650 of 20/02/2008.

The infrastructure is freely available for all territorial authorities having a new topographic database compliant with the last regional specifications.

Premessa

Dopo alcuni anni di preparazione e studio, il 14 marzo 2007 è stata definitivamente approvata la direttiva europea che istituisce l'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea, denominata INSPIRE. Mediante questa direttiva l'Unione Europea si prefigge di superare quei "problemi relativi alla disponibilità, alla qualità, all'organizzazione, all'accessibilità e alla condivisione delle informazioni territoriali comuni a molte tematiche", mediante "misure in materia

di scambio, condivisione, accesso e utilizzo di dati territoriali e di servizi relativi ai dati territoriali interoperabili tra i vari livelli dell'amministrazione pubblica e tra i vari settori”.

In particolare nell'articolo 11 viene stabilito che gli Stati membri e quindi le loro articolazioni territoriali, debbano mettere a disposizione gratuitamente almeno i servizi di ricerca e di consultazione delle loro banche dati territoriali. La specifica tecnica di tale prescrizione è ancora in fase di approvazione, tuttavia sono già state rilasciate le “*Draft Implementing Rules for Discovery and View Services (IRI)*” che contengono le indicazioni dettagliate che verranno richieste in fase di implementazione dei suddetti servizi. Poiché l'approccio generale contenuto nella direttiva è quello di utilizzare prioritariamente *standard* internazionali, nelle regole d'implementazione viene prescritto l'utilizzo dello standard Open Geospatial Consortium “*OGC CSW ISO 19115/19119 Application Profile (CSW ISO AP)*” per la gestione dei metadati e l’“*ISO 19128:2005(E) standard (WMS 1.3.0)*” per l'accesso alla cartografia.

Il contesto lombardo

Come in larga parte del territorio nazionale italiano, anche in Lombardia lo stato di fatto della produzione cartografica presenta una situazione di estrema frammentarietà e scadente aggiornamento (cfr. *Spatial Data Infrastructures in Italy: State of Play Autumn 2006*), poiché la produzione cartografica a larga scala è da tempo stata affidata alle Amministrazioni Comunali, che molto spesso si sono limitate alla redazione delle carte mediante aerofotogrammetria in occasione dell'approvazione dei Piani Regolatori Generali.

Per cercare di superare tale situazione, la Regione Lombardia da qualche anno mette a disposizione di aggregazioni di Comuni dei finanziamenti tramite bandi regionali per la produzione di *Database* topografici alle scale 1:1000, 1:2000, 1:5000 e 1:10000. In questo modo da un lato si incentiva la formazione di banche dati aggiornate ed indispensabili per una vera e propria anagrafe territoriale da gestirsi congiuntamente agli altri dati in possesso dei comuni, dall'altro, per generalizzazione, si arriverà alla produzione della nuova carta tecnica regionale alla scala 1:10000, comprensiva dei *layer* topografici di interesse regionale, che saranno un sottoinsieme di quelli a livello comunale.

Per rendere possibile tale integrazione, tutti i nuovi DB topografici prodotti per il territorio lombardo dovranno uniformarsi alle specifiche che Regione Lombardia ha pubblicato nel tempo e la cui ultima versione è la 3.0 del dicembre 2007 approvata con delibera di Giunta Regionale n.VIII/006650 del 20/02/2008, denominata “Specifiche Tecniche aerofotogrammetriche per la realizzazione del data base topografico alle scale 1:1000 e 1:2000”, comprensiva di tutti gli allegati tecnici.

Tali documenti descrivono in dettaglio quali *shapefile* devono concorrere alla produzione cartografica, la loro struttura fisica di contenuto nonché le modalità di rappresentazione in fase di stampa.

Il servizio di ricerca

Le regole d'implementazione di INSPIRE prevedono l'utilizzo dello standard *OGC CSW ISO 19115/19119 Application Profile (CSW ISO AP)* per la pubblicazione dei metadati, con l'utilizzo dello standard *ISO/TS19139*, ovvero la codifica XML dell'*ISO19115*, come protocollo di scambio e di accesso.

In Italia il Centro Nazionale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione (CNIPA) ha pubblicato il documento “Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali - Linee guida per l'applicazione dello Standard *ISO 19115 Geographic Information – Metadata*” versione 0.3, che descrive l'insieme minimo di metadati (*Core Metadata*) necessario per documentare i dati territoriali nel Repertorio Nazionale di cui all'art. 59 del Dlgs 7 marzo 2005, n. 82 – Codice dell'Amministrazione Digitale.

In seguito ad una sommaria ricerca degli strumenti operativi disponibili in grado di pubblicare i metadati seguendo quanto previsto dalla direttiva INSPIRE e dal CNIPA, ci si è resi conto che l'unica implementazione mediante *software Open Source* oggi praticabile era mediante

l'applicazione Geonetwork Opensource, sviluppato dalla FAO e da altre agenzie delle Nazioni Unite.

La versione attuale, la 2.2.0, consente l'archiviazione dei metadati secondo lo *standard ISO19115:2003* usando le specifiche di implementazione *ISO19139:2007* pubblicate nel maggio 2007. Inoltre implementa lo standard dell'OGC *Open Source* per l'*OGC Catalog Service for the Web (CS/W 2.0.1)* indicato dalla direttiva INSPIRE per i metadati.

Dopo uno studio approfondito della struttura dei file di Geonetwork e delle modalità con cui vengono gestite le localizzazioni linguistiche, si è provveduto in primo luogo a tradurre l'applicazione in lingua italiana, sia la per quanto riguarda la parte propriamente di pubblicazione dei dati sia il *software* Intermap, che fornisce un'interfaccia *WebGIS* per la visualizzazione *online* di servizi *Web Map Service*.

In un secondo tempo si sono adattati gli schemi, i *template* e gli *stylesheet* presenti in Geonetwork al fine di consentire la pubblicazione dei metadati secondo lo schema proposto dal CNIPA, profilo che recepisce gli elementi di metadati obbligatori e alcuni opzionali del *core* ISO, introducendo anche una gerarchia dei dati secondo i livelli serie, dataset e sezione. Il lavoro è stato, infine, messo in rete a disposizione di chiunque fosse interessato, nella sezione *contributions* del sito degli sviluppatori di Geonetwork.

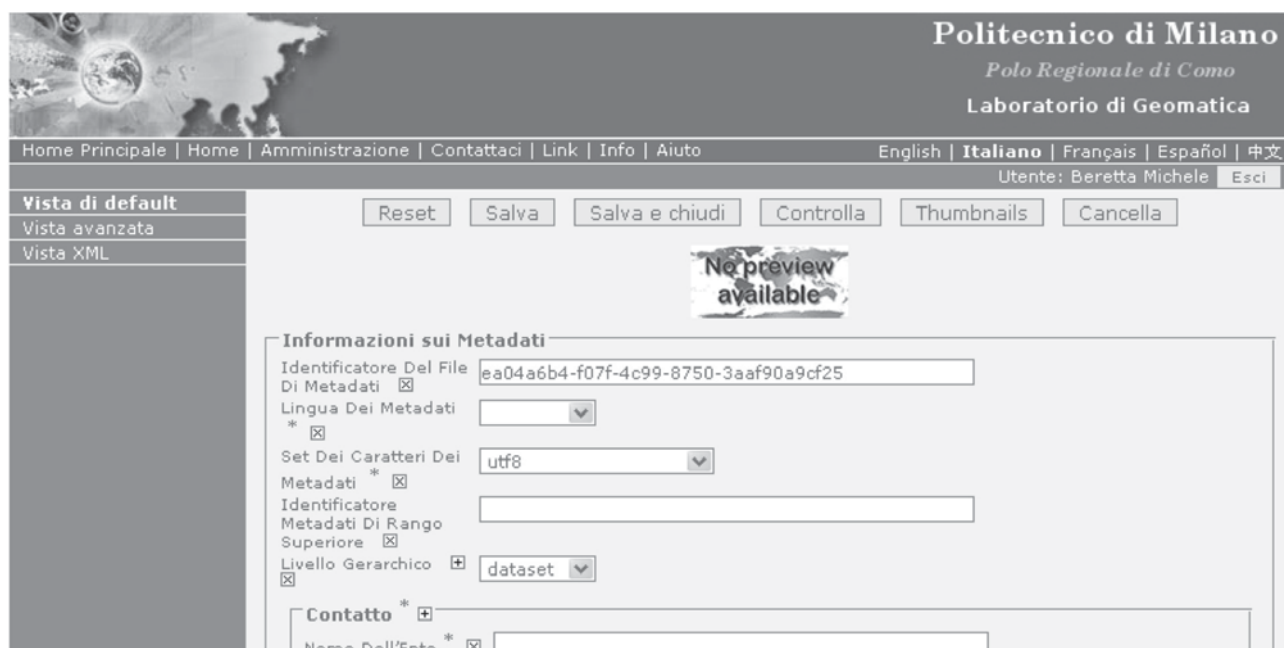


Figura 1 – Screenshot dell'applicazione Geonetwork Opensource in italiano con template CNIPA

Il servizio di consultazione

Mentre il servizio di ricerca non prevede particolari indicazioni da parte della Regione Lombardia e, quindi, la relativa implementazione è applicabile a tutti i dati italiani, quello di consultazione deve tenere principalmente in conto le specifiche regionali, sia per quanto riguarda la struttura dei file del *Database* topografico sia per le modalità di rappresentazione.

La consultazione, così come specificata dalle regole di implementazione di INSPIRE, deve essere fornita mediante un geoservizio di *Web Map Server* (WMS) che sia conforme a quanto stabilito dallo standard *ISO 19128:2005(E)*, che riprende il documento dell'*Open Geospatial Consortium* relativo alla versione 1.3.0 del WMS.

Purtroppo quest'ultima versione delle specifiche WMS non è molto diffusa nei software a disposizione sul mercato, si è optato, quindi, per l'utilizzo del pacchetto Open Source UMN Mapserver sviluppato dall'Università del Minnesota, che all'ultima versione rilasciata (5.2) non supporta ancora il WMS 1.3.0, ma la cui implementazione è prevista per la prossima *release* (5.4), a

disposizione tra qualche mese. Attualmente è gestita la versione WMS 1.1.1, peraltro largamente compatibile con la quasi totalità dei *client*.

MapServer è in grado di leggere e di operare direttamente con il formato di *shapefile* che la Regione Lombardia prevede sia utilizzato per archiviare i dati dei DB topografici comunali alla scala 1:2000. La configurazione del software avviene, principalmente, mediante un file di testo detto *mapfile*, che contiene tutte le indicazioni sulle modalità di rappresentazione cartografica dei dati.

La Regione Lombardia ha previsto la suddivisione del DB topografico in 119 layer principali, sia di tipo areale che lineare e puntiforme, i cui identificativi dei file iniziano con una lettera caratteristica del tipo (A per areale, L per lineare e P per puntiforme) seguita da un codice numerico indicante lo strato, il tema e la classe a cui il layer si riferisce. Ad esempio l'area stradale è archiviata in uno *shapefile* denominato A010104 dove 01 indica lo strato "VIABILITA', MOBILITA' E TRASPORTI", 01 il tema "STRADE" e 04 la classe "AREA STRADALE". Poiché ogni *layer* deve essere descritto separatamente nel *mapfile*, questo deve contenere almeno 119 sezioni, ciascuna delle quali deve avere una descrizione che consenta il rispetto di quanto previsto nelle "Specifiche di rappresentazione dei DB topografici alle varie scale", elaborate dalla Regione Lombardia. Il primo passo è stato quello di creare uno scheletro di *mapfile* che contenesse tutti i piani previsti, seppure con una rappresentazione standard e non diversificata, e i comandi di base, come il percorso dei file necessari, le proiezioni supportate, l'estensione totale, i caratteri usati e così via. Per fare ciò è stato scritto un piccolo programma in standard ANSI C che produce quanto richiesto a partire da un *file* in ingresso contenente i nomi dei *layer* e la loro codifica regionale.

Una volta ottenuto un *mapfile* di base, si è proceduto al suo affinamento tenendo conto delle specifiche regionali.

MapServer gestisce gli stili delle varie linee mediante un *file* degli stili, separato dal *mapfile*, nel quale sono specificate le caratteristiche grafiche dei simboli da utilizzare per le linee (punteggiate, tratteggiate, punto-linea, ecc.), le aree (riempimento pieno, vuoto, a linee oblique, contorno) e i punti (immagine *raster* di riferimento, etichetta testuale, ecc.).

Sempre in figura 2 è riportato uno stralcio di questo file dei simboli.

CLASS	SYMBOL
EXPRESSION "020602"	NAME "T"
STYLE	TYPE TRUETYPE
OUTLINECOLOR 115 76 0	CHARACTER "T"
COLOR 204 170 102	FONT "arial"
END	GAP -10
END	END
CLASS	SYMBOL
EXPRESSION "02060201"	NAME "bandiera"
STYLE	TYPE PIXMAP
SYMBOL 'hatch'	IMAGE "02050100.png"
ANGLE 135	TRANSPARENT 38
SIZE 5	GAP -30
WIDTH 1	END
COLOR 137 68 101	SYMBOL
OUTLINECOLOR 137 68 101	NAME "01010101"
END	TYPE ELLIPSE
END	POINTS 1 1 END
	END

Figura 2 – Stralcio dal *mapfile* e dal file dei simboli

Il documento "Specifiche di contenuto e schema fisico di consegna del Data base topografico" della Regione Lombardia contiene la descrizione particolareggiata di tutti i piani che compongono un Database topografico lombardo, compresi i valori dei campi delle tabelle associate alle entità disegno di ciascuno di essi. La classificazione degli oggetti da rappresentare cartograficamente avviene

utilizzando, per lo più, un solo campo per ogni entità; le “Specifiche tecniche di rappresentazione dei DB topografici alle varie scale” indicano per ciascun *layer* quale sia quello da considerare e quali caratteristiche tipografiche corrispondano alle varie possibili istanze. Ad esempio gli oggetti del *layer* Edificio (A020102) vengono diversificati principalmente in base all'attributo EDIFC_USO (Categoria d'uso) e, quindi, il municipio (020201) avrà colori e tipo di linee diverse rispetto ad un luogo di culto (0205). Uno stralcio di quanto descritto si trova in figura 2.

Naturalmente non è possibile applicare pedissequamente le specifiche previste per una cartografia cartacea ad una rappresentazione digitale mediante *file raster*; innanzitutto la stessa scala di disegno nel caso di immagini elaborate in tempo reale e soggette ad operazioni di ingrandimento e riduzione non può che essere considerata convenzionale. Da questo punto di vista le prescrizioni regionali lombarde indicano che occorre considerare gli oggetti come obbligatori indipendentemente dalla scala, con tre eccezioni: gli elementi di copertura (falde e gronde) si rappresentano solo alla scala 1:1000, mentre i manufatti e le curve di livello hanno degli attributi aggiuntivi che indicano a quale scala debbano essere ritenuti significativi. Mentre queste tre indicazioni sono state rispettate introducendo opportuni controlli nel *mapfile*, la casistica relativa agli spessori delle linee rimane di scarso significato stante l'errore di quantizzazione estremamente variabile introdotto dalla dimensione del singolo pixel in rapporto alla scala nominale in quel momento richiesta.

Si riportano in figura 3 due esempi di immagini grafiche restituite dal servizio WMS prodotto con i dati del DB topografico del Comune di Desio (MI):

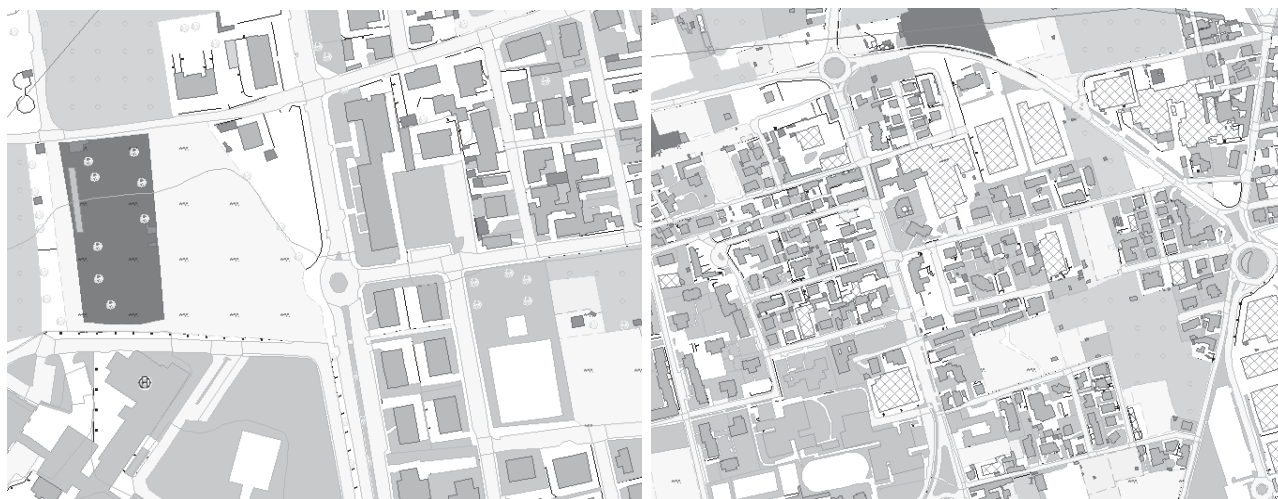


Figura 3 – Screenshot dal servizio WMS con dati del Comune di Desio (Mi)

Conclusioni

Il settore dei sistemi informativi territoriali sta vivendo un momento di grande espansione, accompagnato da una sempre maggiore regolamentazione e standardizzazione nazionale ed internazionale, condizioni indispensabili affinché anche questa nuova tecnologia possa considerarsi matura e divenire strumento operativo per una corretta ed oculata gestione del territorio.

Con questo lavoro si è creata un'infrastruttura aperta e disponibile gratuitamente per tutti gli enti territoriali della Regione Lombardia, che rende disponibile uno strumento per rispettare le prescrizioni della direttiva europea INSPIRE e gli standard nazionali che regolamentano la messa a disposizione in forma gratuita ed in rete dei servizi di ricerca e consultazione della cartografia digitale presente nelle amministrazioni.

Nel seguito occorrerà verificare le future *release* dell'applicativo MapServer per accertare l'effettivo supporto alla versione 1.3.0 del Web Map Service, nonché predisporre analoghe procedure per quanto riguarda i servizi di scaricamento, conversione e di richiamo di altri servizi, anche questi previsti nella direttiva europea, anche se non obbligatoriamente messi a disposizione in forma gratuita.

Riferimenti bibliografici

- Bill Kropla (2005), "Beginning MapServer: Open Source GIS Development", *Apress*.
- Brovelli M. A., Filippi F., Negretti M., Pancaldi M. (2006), "Il webGIS dell'Autorità di bacino del fiume Po: obiettivi di comunicazione, funzionalità, aree di interesse, scelte tecnologiche2" *Bollettino SIFET n. 2 - 2006*, pp. 33-49.
- Brovelli M. A., Negretti M. (2006), "MapServer e servizi web: introduzione e prime verifiche", *Bollettino SIFET n. 4 - 2006*, pp. 9-23.
- CNIPA (2006), "Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali - Linee guida per l'applicazione dello Standard ISO 19115 Geographic Information – Metadata", versione 0.3.
- Danny Vandembroucke, Peter Beusen (2006), "Spatial Data Infrastructures in Italy: State of Play Autumn 2006", *K.U.Leuven (SADL + ICRI) + Margaret Hall consultant (Hall)*
- Open GIS Consortium Inc. (2006), "OpenGIS® Web Map Server Implementation Specification, version 1.3.0", <http://www.opengeospatial.org>.
- Brovelli M.A., Leggio G., Negretti M.(2007), "L'utilizzo di UMN MapServer per l'implementazione di geoservizi conformi agli standard OGC: il caso della Provincia di Milano", *Bollettino SIFET, n. 3 - 2007*, pp. 47-61.
- Network Services Drafting Team (2007), "Draft Implementing Rules for Discovery and View services (IR1)", *Network Services Drafting Team*
- Open GIS Consortium Inc. (2007), "OpenGIS® Catalogue Services Specification 2.0.2 - ISO Metadata Application Profile", <http://www.opengeospatial.org>.
- Parlamento e Consiglio Europeo (2007), "Direttiva 2007/2/CE del 14 marzo 2007 (Inspire)", *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea del 25.4.2007*.
- Regione Lombardia (2007), "Specifiche Tecniche aerofotogrammetriche per la realizzazione del Data base topografico alle scale 1:1.000 e 1:2.000", Versione 3.0 - dicembre 2007, approvata con DGR VIII/006650 del 20/02/2008, <http://www.regione.lombardia.it>.
- Regione Lombardia (2007), "Specifiche di contenuto e schema fisico di consegna del Data base topografico", <http://www.regione.lombardia.it>.
- Regione Lombardia (2007), "Specifiche tecniche di rappresentazione dei Db topografici alle varie scale", <http://www.regione.lombardia.it>.