

L'applicazione della Metodologia GeoUML per la produzione dei DB Geotopografici: l'esperienza della Regione del Veneto

Maurizio De Gennaro (*), Antonio Zampieri (*), Umberto Trivelloni (*), Pierpaolo Milan (**)

(* Regione del Veneto, Unità di Progetto per il SIT e la Cartografia, Fax 041 2792108, Tel. 041 2792577, maurizio.degennaro@regione.veneto.it, antonio.zampieri@regione.veneto.it, umberto.trivelloni@regione.veneto.it

(**) Corvallis SpA, Settore GIS e Cartografia, Fax 049 8434555, Tel. 049 8434511, pierpaolo.milan@corvallis.it

Riassunto

La Regione del Veneto, produce da diversi anni DB geotopografici (L.R. 28/1976) contestualmente alle operazioni di aggiornamento della Cartografia Tecnica Regionale Numerica (CTRN), ed ha sempre posto una particolare attenzione e cura alle diverse iniziative che, in campo nazionale (Codice dell'Amministrazione Digitale) ed europeo (direttiva INSPIRE), forniscono soluzioni per la gestione di dati territoriali.

In questo innovativo scenario la Regione del Veneto, tramite l'Unità di Progetto per il SIT e la cartografia (UP SIT), ha partecipato attivamente alla definizione di un nuovo modello di banca dati geotopografica presso il "Comitato delle regole tecniche per i dati territoriali delle P.A." di DigitPA (già CNIPA) che ha portato alla realizzazione delle regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici approvate con il Decreto del Ministro per la Pubblica Amministrazione e l'Innovazione del 10 novembre 2011.

Inoltre la Regione del Veneto ha aderito e attivamente preso parte, in ambito CISIS, al progetto condotto con il Politecnico di Milano per la definizione della Metodologia GeoUML: tale progetto prevedeva una fase conclusiva di sperimentazione dei software e delle procedure realizzate a cui la Regione del Veneto ha contribuito producendo un DB geotopografico di una porzione di territorio.

In seguito ai positivi riscontri ottenuti dalla fase di test è proseguita la formazione del DB dell'intero lotto corrispondente a una parte del territorio della provincia di Vicenza.

La produzione del DB geotopografico del Lotto "Vicenza sud" è stata preceduta da una fase di test che ha avuto come oggetto una superficie di 1200 ha; i lavori di generazione delle specifiche e di validazione sono stati sempre eseguiti direttamente dall'UP SIT assieme agli esperti del CISIS e a quelli dello Spatial DB Group del Politecnico di Milano, mentre l'implementazione è stata cura della ditta che ha attivamente collaborato anche nelle fasi di taratura e miglioramento degli strumenti GeoUML Catalogue e GeoUML Validator.

Le conoscenze acquisite hanno permesso di progettare ulteriori produzioni e l'adeguamento ai nuovi standard di banche dati già realizzate; in questo modo è concretamente ipotizzabile il completamento di un processo che condurrà alla completa copertura del territorio regionale mediante DB realizzati secondo le regole dettate dal Decreto Ministeriale tanto nei contenuti quanto nelle metodologie.

Abstract

The Project Unit for GIS and cartography of Veneto Region (UP SIT) has participated actively in the definition of a new model for the geo-topographic database (GeoDB) within the "Committee of the technical rules for the public administration territorial data" of DigitPA (before CNIPA). The technical rules for the definition of the content specifications of the geo-topographic database were approved by the Decree of the Minister of Public Administration and Innovation of November 10th 2011. Moreover the UP SIT participated, in the framework of CISIS, in the project for the definition of the GeoUML Methodology in collaboration with the Polytechnic of Milan. This project

scheduled a concluding phase for testing the carried out software and procedures. The Veneto Region contributed to this phase generating a GeoDB concerning a part of the territory.

The generation of the GeoDB was preceded by test on an area of 1200 hectares. The UP SIT technicians, together with the CISIS experts and the Spatial DB Group of the Polytechnic of Milan, performed the creation of specifications and the validation process. The implementation was treated by the same company which has actively participated in the calibration phase and the improvement of the GeoUML Catalogue and GeoUML Validator tools.

The gained knowledge allowed to plan further outputs and adapt to the new standards of the existing databases. The use of DB following the ministerial decree rules both in contents and methodology gives the concrete possibility of planning a total coverage of Veneto Region territory.

Il DB Geotopografico come base per i servizi legati al territorio

Il DB Geotopografico costituisce una banca dati informatizzata che contiene gli elementi informativi principali per la descrizione e la conoscenza del territorio. Si tratta di un insieme di dati georeferenziati che costituisce la base per le analisi territoriali e per tutte le attività di pianificazione e monitoraggio: il DB rappresenta pertanto lo strumento fondamentale a supporto delle scelte delle politiche di governo del territorio.

La produzione e l'aggiornamento del DB Geotopografico permette di fornire servizi ad una molteplicità di soggetti pubblici e privati che operano a vario titolo sul territorio. Si possono distinguere le categorie pubbliche e private per descrivere gli ambiti di applicazione, pur tenendo conto degli ampi margini di sovrapposizione che spesso si manifestano nelle azioni di gestione del territorio.

I dati topografici strutturati nella banca dati servono alle amministrazioni locali per le attività di controllo e monitoraggio del territorio, di elaborazione e aggiornamento degli strumenti urbanistici, per la gestione tributaria integrata con i dati anagrafici e catastali. La Regione utilizza il DB Geotopografico oltre che per la pianificazione territoriale e per la programmazione in generale, per il monitoraggio e il controllo del territorio finalizzato alla difesa del suolo, le valutazioni ambientali, la protezione civile, la comunicazione delle informazioni territoriali al pubblico. L'aspetto legato alla diffusione dei dati merita particolare attenzione anche in considerazione del sempre più diffuso sviluppo di servizi territoriali nel web che hanno come naturale base geometrica e informativa i dati del DB Geotopografico.

Il DB Geotopografico è utilizzato dalle società di servizi per la programmazione e la gestione delle reti di loro competenza, dai professionisti per i progetti edilizi o di opere pubbliche e per le analisi territoriali, dai cittadini per la conoscenza del proprio territorio, oltre che per scopi culturali, turistici e ricreativi, anche per la presa di coscienza di quelli che sono gli elementi che sono tenuti come base nelle scelte di programmazione e pianificazione territoriale delle amministrazioni locali.

Gli standard comunitari e nazionali di riferimento

L'UP SIT, dopo una lunga fase di sviluppo degli standard per il DB Geotopografici nell'ambito dei lavori del Comitato Tecnico di Coordinamento dell'IntesaGis, ha partecipato attivamente alla definizione di un nuovo modello di banca dati geotopografica presso il "Comitato delle regole tecniche per i dati territoriali delle P.A." di DigitPA (già CNIPA) che ha portato alla realizzazione delle regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici approvate con il Decreto del Ministro per la Pubblica Amministrazione e l'Innovazione, di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, del 10 novembre 2011.

Nello scenario europeo, di particolare importanza risulta la Direttiva 2007/2/CE, emanata dal Parlamento Europeo il 14 marzo 2007, che ha istituito l'Infrastruttura per l'Informazione Territoriale nella Comunità Europea denominata INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe): un articolato sistema di disposizioni con le quali si forniscono indicazioni, anche di carattere normativo, per la costituzione e lo sviluppo delle Infrastrutture dei Dati Territoriali (IDT) degli Stati membri.

Il processo di realizzazione del DB Geotopografico

La realizzazione del Database Geotopografico è contestualizzata nelle operazioni di aggiornamento della cartografia tecnica e si sviluppa secondo le tipiche fasi di formazione di quest'ultima: ripresa aerofotogrammetria, inquadramento, restituzione, ricognizione, editing. La procedura percorre quindi fasi consolidate di produzione alle quali tuttavia si attribuiscono pesi diversi a causa della variazione di contenuti rispetto alla cartografia numerica tradizionale. In particolare si deve rilevare il maggior onere dovuto alle fasi di ricognizione in senso stretto e di acquisizione di dati provenienti da altre fonti al fine di implementare il sistema di attributi che completa l'informazione geometrica del database. La quantità di attributi che caratterizzano gli oggetti costituisce infatti la principale differenziazione rispetto agli strumenti tradizionali, assieme alla garanzia di una completa copertura del territorio mediante primitive di tipo poligonale.

Negli ultimi anni il rilevamento è eseguito alla scala 1:2000 nelle aree occupate dai centri urbani e alla scala 1:5000 nel resto del territorio. La disponibilità di un prodotto a grande scala per le zone ad elevata densità di edifici consente un appropriato uso del DB Geotopografico per la redazione degli strumenti urbanistici comunali, intercomunali e provinciali. Infatti, la legge urbanistica regionale, L.R. 11/2004, oltre a ribadire l'utilizzo della Carta Tecnica Regionale per la redazione degli strumenti urbanistici, definisce i compiti e le competenze degli enti, prevedendo, tra i vari strumenti, la costituzione e l'adozione di Sistemi Informativi Territoriali, accessibili e interoperabili.

L'efficacia della banca dati è garantita da adeguati livelli di qualità delle informazioni contenute; uno dei parametri che certificano il livello di affidabilità è legato all'accuratezza geometrica dei dati in relazione alla loro reale posizione sulla superficie terrestre. L'utilizzo delle più recenti tecnologie nel campo delle riprese aerofotogrammetriche consente un marcato aumento delle precisioni di norma raggiungibili che sono fissate all'interno dei Capitolati Speciali d'Appalto, utilizzati per la produzione della CTRN e la formazione dell'associato DB Topografico, che sono aggiornati con la frequenza legata alla rapidità dell'evoluzione tecnica e scientifica che interessa le diverse fasi di lavorazione. Gli ultimi progetti avviati prevedono le seguenti tolleranze:

- per la scala 1:2000: planimetrica = 0,40 m, altimetrica = 0,60 m
- per la scala 1:5000: planimetrica = 1,00 m, altimetrica = 1,50 m

La qualità geometrica è inoltre un requisito fondamentale per l'uso del DB Topografico come supporto alla redazione di strumenti urbanistici o come struttura a cui si collegano altre banche dati; infatti l'elevato standard di precisione garantisce anche la tenuta nel tempo delle geometrie.

Appare significativo far presente che la percentuale di territorio del Veneto per cui esiste o è in fase di produzione il DB Geotopografico è pari a circa l'80%; per il 20% del Veneto, che resterà privo di una copertura di tipo DB Geotopografico, si programmeranno progetti compatibilmente con il reperimento delle risorse finanziarie necessarie.

La fase di produzione si avvia dunque alla conclusione lasciando spazio alla necessaria opera di omogeneizzazione e integrazione delle banche dati acquisite secondo gli standard più recenti e funzionali.



Figura 1. Esempio di visualizzazione di alcuni file di un DB Geotopografico.

L'applicazione della Metodologia GeoUML

Nel corso del biennio 2011-2012 la Regione del Veneto ha partecipato assieme alle Regioni Lazio, Piemonte e Umbria al progetto interregionale "Applicazione degli strumenti GeoUML nel processo di produzione del Database geotopografico" coordinato dal Comitato Permanente per i Sistemi Geografici (CPSG) del Centro Interregionale per i Sistemi Informatici, Geografici e Statistici (CISIS).

Gli strumenti GeoUML (GeoUML Methodology e GeoUML Tools), realizzati dal Politecnico di Milano per conto del CISIS-CPSG, sono destinati a coprire le necessità degli Enti sia per il processo di produzione dei dati territoriali, sia per la gestione e l'aggiornamento di tali dati all'interno delle proprie strutture.

Il progetto era finalizzato a supportare le Regioni nella sperimentazione della metodologia e degli strumenti GeoUML per la realizzazione dei Database geotopografici partendo o da nuove produzioni o recuperando dati esistenti.

Parallelamente ha promosso l'adozione delle nuove specifiche tecniche per i Database geotopografici fornendo criteri ed indicazioni puntuali per la migrazione dalla specifica precedentemente adottata.

La Regione del Veneto, per l'attività di sperimentazione, ha provveduto alla progettazione di un Database geotopografico (DBGT) basato sulle Specifiche di Contenuto e sul Modello Concettuale nazionale (DM 10.11.2011 Regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei Database geotopografici), affidandone all'esterno la realizzazione.

E' stata effettuata una variante ad un appalto già in corso relativo alla formazione di un DBGT basato sulla precedente versione delle Specifiche (IntesaGIS).

Il progetto ha riguardato una parte del territorio della Provincia di Vicenza (per una superficie pari a 83.893 ha) e ha previsto che l'acquisizione dei centri urbani fosse realizzata con un rilievo alla scala 1:2000 (16.763 ha) mentre la restante parte del territorio alla scala 1:5000 (67.130 ha).

E' stata individuata un'area di circa 1200 ettari scelta appositamente in quanto campione rappresentativo degli oggetti territoriali presenti nel lotto oggetto dell'appalto.

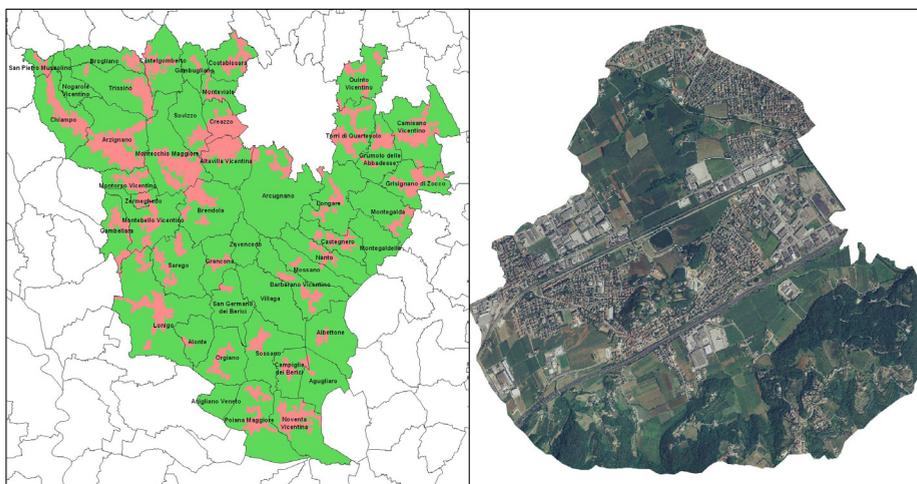


Figura 2. Il "Lotto Vicenza Sud" e l'area campione di 1200 ettari.

Ciò ha permesso la realizzazione di un prototipo in tempi brevi che ha consentito di sperimentare in modo efficace il processo produttivo, dal rilievo all'implementazione, così da ottimizzarlo prima di estenderlo alla produzione dell'intero lotto.

L'attività svolta preliminarmente alla produzione del DBGT ha riguardato la predisposizione, mediante il GeoUML Catalogue, della Specifica di Contenuto prevedendo l'acquisizione di tutto quanto contemplato dal National Core 1:5000 (NC5) definito nel "Catalogo dei Dati Territoriali". Successivamente si è provveduto ad aggiungere anche alcuni contenuti informativi, non previsti come obbligatori dal NC5, ma comunque già definiti all'interno del "Catalogo dei Dati Territoriali": essenzialmente si è trattato delle classi relative alle informazioni geodetiche e fotogrammetriche oltre ad attributi specifici facenti parte della metadatazione di istanza necessari all'interfacciamento con l'Infrastruttura Dati Territoriali regionale (IDT).

Si elencano di seguito le principali attività svolte per la progettazione e la successiva realizzazione del DBT:

- Produzione della Specifica di Contenuto
- Definizione della Data Product Specification per il Modello Implementativo Shape Flat
- Generazione del mapping fisico della Specifica Concettuale e produzione della struttura fisica shape secondo il Modello Implementativo Shape Flat
- Produzione della documentazione descrittiva della struttura shape e del mapping
- Popolamento sistematico degli Shape file vuoti con i dati provenienti dal nuovo rilievo
- Caricamento e validazione dei dati prodotti mediante il GeoUML Validator
- Produzione dei report di errore (report di validazione)
- Iterazione del processing dei dati fino al conseguimento del prodotto conforme alla Specifica di Contenuto

Violazioni dei vincoli GeoUML		
TIPO	VINCOLO	NUMERRORI
Partitioned	CSUOLO.geometria partizionato ((posizione = "isolata") AC_CIC.SottoareeDi_Sede(Sede <> "su ponte"AND Sede <> "in galleria/ sottopassaggio/sotterraneo") , AR_MAR.Estensione.superficie , ATTR_SP.Estensione.superficie , MU_DIV.Sup_riferimento.superficie , AT_NAV.Estensione.superficie , SC_DIS.Sup_estensione.superficie , AR_VMS.SottoareeDi_Sede(Sede <> "su guado"AND Sede <> "su ponticello"AND Sede <> "sotterraneo") , CR_EDF.Ingombro al suolo.superficie , MN_IND.Sup_riferimento.superficie , ARGINE.Sup_riferimento.superficie , (posizione = "non in sede stradale") AC_PED.SottoareeDi_Sede(Sede <> "su ponte/passarella pedonale"AND Sede <> "in galleria/sottopassaggio pedonale") , MN_CON.SottoareeDi_Sede(Sede = "in superficie") , OP_REG.SottoareeDi_Affiorante(Affiorante = "affiorante") , SD_FER.SottoareeDi_Sede(Sede <> "su ponte/viadotto/cavalcavia"AND Sede <> "in galleria") , DIGA.Sup_riferimento.superficie , CL_AGR.Estensione.superficie , AC_VEI.SottoareeDi_Sede(Sede <> "su ponte/viadotto/cavalcavia"AND Sede <> "in galleria") , MN_MAU.Sup_riferimento.superficie , F_NTER.Sup_estensione.superficie , (tipo <> "marciapiede, sagrato, piazza"AND tipo <> "percorsi a gradinate") MAN_TR.Sup_riferimento.superficie , BOSCO.Sup_estensione.superficie , A_TRAS.Sup_estensione.superficie , AATT.Sup_riferimento.superficie , AB_CDA.SottoareeDi_Sede(Sede <> "in sede pensile"AND Sede <> "in sede sotterranea") , AR_VRD.Estensione.superficie , INVASO.Estensione.superficie , MU_SOS.Sup_riferimento.superficie , A_PVEG.Sup_estensione.superficie , OP_POR.Sup_riferimento.superficie , PS_INC.Estensione.superficie , SP_ACQ.Estensione.superficie ,	6
Partitioned	PROVIN.Estensione partizionato PROVIN.Cmdipv.Estensione	1
Partitioned	REGION.Estensione partizionato REGION.Pvdirg.Estensione	1
Partitioned	RT_ST1.Grafo_I1 partizionato EL_STR.Tracciato	9
exists	(Sup_sede.uso = "autostradale"OR Sup_sede.uso = "stradale") PONTE.Sup_sede.superficie (INT) esiste (AC_VEI.SottoareeDi_Sede(Sede = "su ponte/viadotto/cavalcavia") , AR_VMS.SottoareeDi_Sede(Sede = "su ponticello"))	3
exists	TP_STR.Tracciato.PLN (IN) esiste TP_STR.Cmditp.Estensione	14
forall	ELE_CP.Copertura.B3D (DJJ TC) perOgni ELE_CP.Copertura.B3D	2
forall	ES_AMM.Tracciato_analitico (CRJ DJJ TC) perOgni ES_AMM.Tracciato_analitico	4

Figura 3. Esempio tratto da un report sintetico prodotto dal GeoUML Validator.

Si è pertanto potuto verificare operativamente l'implementazione del modello di DB geotopografico, definito dalle più recenti e complete Specifiche di Contenuto nazionali, in tutta la filiera produttiva a partire dalla definizione dei contenuti fino alla validazione intrinseca dei dati prodotti secondo il Modello Implementativo prescelto.

In particolare si sono potuti mettere a punto gli strumenti software della GeoUML Methodology (il GeoUML Catalogue destinato alla produzione e gestione della Specifica Concettuale oltre che alla produzione del mapping fisico, e il GeoUML Validator finalizzato alla validazione intrinseca dei dati implementati).

Inoltre, sono emerse indicazioni puntuali utili alla formulazione di proposte di integrazione della Specifica di Contenuto sia per gli aspetti relativi ai contenuti informativi sia per quanto concerne i vincoli di integrità spaziale.

A tal riguardo, durante la fase produttiva della sperimentazione, si è provveduto a un'ulteriore revisione del popolamento di attributi e valori, a completamento di quanto preliminarmente effettuato nella fase di progettazione del DBGIT, per gestire la disponibilità di nuove informazioni acquisite durante il processo di rilievo e di ricognizione operati sul territorio.

Analogamente si è provveduto sia ad affinare alcuni vincoli di integrità spaziale già definiti, sia a introdurne di nuovi, utili all'intercettazione degli errori di conformità dei dati acquisiti rispetto a quanto definito nella Specifica di Contenuto con particolare riferimento al modello geometrico adottato.

Pertanto, complessivamente, la sperimentazione compiuta ha permesso di:

- ottimizzare le fasi di rilievo con particolare riferimento alle operazioni di restituzione, finalizzandole alle peculiarità produttive richieste dal DBGT
- valutare le questioni relative alla corretta interpretazione della Specifica di Contenuto
- definire al meglio il fabbisogno informativo dettato dalla ricchezza e complessità dell'attuale modello di DBGT
- ottimizzare le verifiche di conformità intrinseca dei dati mediante l'utilizzo degli strumenti messi a disposizione dai GeoUML Tools.

Inoltre, l'applicazione completa delle Specifiche di Contenuto e del Modello Concettuale nazionale ha consentito di misurare la distanza tra tale modello e quello secondo il quale è strutturato l'attuale Database topografico in possesso dell'Amministrazione Regionale, fornendo precise indicazioni utili a una accurata progettazione della futura riconversione del patrimonio cartografico di base.

Bibliografia

PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI DECRETO 10 novembre 2011

Regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici.

(Gazzetta Ufficiale n. 48 del 27/02/2012 - Supplemento ordinario n. 37).

Spatial DB Group Politecnico di Milano - Comitato di Progetto e Struttura tecnica di supporto CISIS-CPSG, GeoUML Methodology e Tools - Organizzazione Complessiva, 2012

Spatial DB Group Politecnico di Milano - Comitato di Progetto e Struttura tecnica di supporto CISIS-CPSG, Guida alla lettura di uno schema GeoUML, 2012

Spatial DB Group Politecnico di Milano - Comitato di Progetto e Struttura tecnica di supporto CISIS-CPSG, Guida all'uso del GeoUML Catalogue, 2012

Spatial DB Group Politecnico di Milano - Comitato di Progetto e Struttura tecnica di supporto CISIS-CPSG, Guida all'uso del GeoUML Validator, 2012

Spatial DB Group Politecnico di Milano - Comitato di Progetto e Struttura tecnica di supporto CISIS-CPSG, Guida ai Modelli Implementativi di tipo Flat, 2012

Spatial DB Group Politecnico di Milano - Comitato di Progetto e Struttura tecnica di supporto CISIS-CPSG, Guida alla implementazione delle proprietà geometriche del GeoUML, 2012