

IMPLEMENTAZIONE DELLE SPECIFICHE NAZIONALI SUI DATABASE TOPOGRAFICI - L'ESPERIENZA NELL'AMBITO DEL PROGETTO PR5SIT -

Elettra CAPPADOZZI (*), Leonardo DONNALOIA (*),
Maria Paola BONOFIGLIO, Fabrizio CADONI

(*) CNIPA - Centro Nazionale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione,
Via Isonzo 21/B 00198 ROMA, tel. 06/85264732,
e-mail: cappadozzi@cnipa.it, leonardo.donnaloia@cnipa.it

Sommario

Le regioni rappresentano, nel contesto italiano, i soggetti di riferimento per la produzione dei dati topografici, finora connessi alla produzione della cartografia tecnica regionale, sempre più nel prossimo futuro, integrati con la realizzazione e la gestione di Data Base topografici (DB topografici). A partire dalle specifiche inizialmente definite in ambito IntesaGIS[1], ci si trova attualmente in una fase avanzata di implementazione dei Data Base topografici presso gran parte delle regioni.

Il passaggio dal modello concettuale, definito nelle citate specifiche IntesaGIS, alla realizzazione dei DB topografici ha richiesto una serie di attente valutazioni per ottenere dei dati prodotti a livello regionale coerenti con le esigenze di una pluralità di soggetti e di servizi plurilivello (locale, regionale e nazionale). Si riporta l'esperienza del CNIPA maturata nell'ambito del progetto "Servizi Informativi Integrati per la gestione del Territorio" (PR5SIT).

Abstract

The Regions are the main bodies involved in the production of topographical data so far related to the Regional Technical Maps, but increasingly integrated with the implementation and management of the topographical databases. Currently, most of the regions are making their topographical databases based on technical specifications defined by IntesaGIS[1]. The transition from the conceptual model defined in IntesaGIS specifications towards the implementation of the topographical databases has required a series of careful evaluations to obtain data, produced at regional level, compliant with the needs of a wide number of bodies and multi-level services (local, regional and national). This paper describes the experience of CNIPA about the project "Integrated Information Services for the management of the Territory" (PR5SIT).

Il progetto Pr5SIT e l'azione del CNIPA

Il progetto "Estensione dei Servizi Informativi integrati per la gestione del Territorio", compreso nel programma "Larga Banda" finanziato dal CIPE con delibera 17/2003, ha l'obiettivo di incrementare la capacità di governo del territorio e di migliorare il rapporto su tematiche ambientali verso il mondo civile nelle regioni del mezzogiorno, attraverso la realizzazione di una infrastruttura di dati e servizi, che serve per gestire, elaborare e diffondere informazioni georiferite. La competenza sul progetto è stata affidata al CNIPA, che assicura funzioni di indirizzo, coordinamento e supporto[2] mentre la realizzazione materiale è di responsabilità delle regioni Abruzzo, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sardegna e Sicilia mediante interventi inseriti nei rispettivi Accordi di Programma Quadro per la Società dell'Informazione (APQ-SI). Il progetto ha un finanziamento CIPE di circa 32Meuro ed un cofinanziamento regionale di circa 35Meuro.

Il progetto è attuato nelle diverse regioni con modalità differenti che derivano dalla specifica situazione di partenza e dalle priorità di intervento nei diversi territori. L'impostazione del progetto

è, tuttavia, comune a tutte le regioni e prevede la realizzazione di tre moduli. Il primo riguarda l'attivazione di un "centro tematico" e comprende l'eventuale adeguamento delle infrastrutture esistenti, sia hardware che software, necessarie per l'erogazione dei servizi e la gestione delle basi dati territoriali. Il secondo modulo riguarda la costruzione di una Banca Dati Territoriale Integrata (DBTI) coerente per contenuti e standardizzata a livello nazionale, a partire dalle specifiche IntesaGIS. Il terzo modulo costituisce il fine ultimo del progetto, ovvero la realizzazione di servizi basati sul dato territoriale a favore delle Amministrazioni centrali e locali, nonché delle imprese e dei professionisti e non ultimi dei cittadini.

Il CNIPA sin dall'inizio ha svolto un ruolo di indirizzo e coordinamento del progetto fornendo, attraverso il documento "Linee guida e programma generale dell'intervento"[3] il quadro di riferimento per la realizzazione degli interventi delle singole regioni. Nel periodo giugno 2004 - maggio 2005 è stata effettuata una rilevazione dei dati, dei servizi e delle iniziative allora esistenti, sulla cui base è stato definito, in stretta collaborazione con le regioni coinvolte, il suindicato programma generale e, successivamente, è stata curata l'armonizzazione dei moduli di intervento inseriti negli APQ-SI delle singole regioni. I principi ispiratori del progetto si riferiscono essenzialmente alla non duplicazione e all'armonizzazione dei dati in coerenza con la direttiva europea INSPIRE[4]. Nella fase realizzativa il CNIPA ha collaborato sempre più strettamente con le regioni, attraverso un gruppo tecnico dedicato, coadiuvando la stesura dei capitolati di gara, la produzione della documentazione tecnica a supporto delle realizzazioni e curando l'approfondimento di aspetti tecnici di interesse generale.

A compendio delle attività di coordinamento, il CNIPA ha rappresentato l'anello di congiunzione tra le regioni e le amministrazioni e istituzioni centrali, facendosi promotore di tavoli di confronto con l'Istituto Geografico Militare, l'Agenzia del Territorio, l'AGEA, il Ministero dell'Infrastrutture, il dipartimento di Protezione Civile, l'ANAS, il CNR, ecc.

La realizzazione dei database territoriali integrati delle regioni

La costruzione dei database territoriali integrati (DBTI) a partire dal modello concettuale definito nelle specifiche IntesaGIS non è stata immediata. In nessuno dei casi esaminati si è proceduto alla realizzazione del DBTI a partire da un primo impianto per via aerofotogrammetrica. E' stato quindi necessario definire un modello logico che tenesse conto del fatto che il dato è ricavato per conversione da forniture destinate alla produzione di una carta tecnica numerica(CTRN), più o meno ricca di particolari, spesso già esistente presso l'ente. La definizione del modello fisico dei singoli DBTI è stata effettuata autonomamente da ciascuna Regione, tenuto conto dei diversi ambienti tecnologici nonché della specificità dei contenuti informativi.

La Regione Puglia è intervenuta con l'aggiornamento della CTRN su tutto il territorio regionale mirando contemporaneamente all'integrazione delle informazioni mancanti per la realizzazione del DB topografico secondo il modello IntesaGIS. Approccio simile è stato seguito dalla Regione Calabria che ha previsto di completare la carta tecnica CTRN sulle porzioni di territorio che non erano ancora coperte da cartografia, realizzando su queste aree anche le classi del DB topografico, prevedendo un aggiornamento delle restanti aree. Analogo orientamento hanno seguito anche le Regioni Abruzzo e Campania.

La Regione Sardegna, che aveva già realizzato un DB topografico regionale con un precedente intervento, ha convogliato la propria iniziativa allo sviluppo del sistema informativo territoriale prevedendo l'estensione dei servizi esistenti alle comunità locali e sviluppandone dei nuovi a favore di enti pubblici, imprese, cittadini.

La Regione Sicilia ha progettato di implementare nel proprio DB topografico solo alcuni strati della CTRN dando però spazio ad un approccio integrato sviluppando ad esempio un sistema unico per la gestione integrata di viabilità, mobilità, trasporti e catasto strade.

La Regione Molise ha previsto la realizzazione del proprio DB topografico a partire da una pluralità di informazioni cartografiche esistenti in Regione, cercando di allinearsi il più possibile alle specifiche IntesaGIS.

Dal modello concettuale al modello fisico del DB topografico

Le specifiche IntesaGIS definiscono un modello concettuale del database topografico di interesse generale; a partire da questo riferimento è stato necessario predisporre un documento "Linee guida per la realizzazione dei Data Base Topografici nelle Regioni del progetto Pr5SIT"[5] con una serie di indicazioni sui seguenti argomenti:

- Formato di fornitura: si utilizzano shapefile e tabelle associate (per mezzo di identificativi univoci) in formato DBF;
- Struttura dei campi: viene data un'indicazione dei campi comuni a tutti gli shapefile ed alle tabelle di fornitura; insieme a questi campi di servizio, sono necessari campi che rappresentano gli attributi delle Classi delle specifiche IntesaGIS;
- Geometria associata: per ogni tipo di componente spaziale delle specifiche IntesaGIS è previsto uno o più shapefile che la implementano (esempio poligoni + archi della frontiera);
- **Insieme minimo di Classi richiesto:** è stato compilato un elenco che rappresenta l'insieme minimo di Classi richiesto nelle attività di conversione dalle CTRN alle Classi del DB topografico. Ogni Regione potrà estendere tale insieme sulla base delle proprie esigenze operative;
- Modalità di collassamento: oggetti di Classi con una o due dimensioni inferiori alla soglia di acquisizione devono essere trattati con opportune regole, che possono essere diverse per Classi distinte;
- Strutture complesse: sono indicate le modalità per la realizzazione di strutture che richiedono particolare attenzione, ad esempio:
 - Reticoli, per l'implementazione dei grafi stradale, ferroviario e idrografico. Per il grafo stradale si è deciso di connettere la viabilità principale e la viabilità mista e secondaria, pur mantenendo gli elementi di base distinti e riconoscibili,
 - Aggregati, per l'implementazione delle Classi dello STRATO 10 del 1n1007, AREE DI PERTINENZA,
 - Attributi multi valore e Classi/Componenti Spaziali costituite da composizioni di altre Classi del DBT (ad esempio ESTESA AMMINISTRATIVA);
- Metadati generali: sono indicati i metadati da riportare nel Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali[6], associati alla fornitura di dati per il DB topografico. Questi metadati, in formato XML, sono conformi a quanto riportato nelle linee guida sul repertorio[7];
- Metadati operativi: sono indicate le informazioni da gestire direttamente nel DBT che documentano l'operatività del database stesso, il cui concetto fondamentale è quello di aggiornamento continuo dell'informazione; i metadati operativi hanno proprio lo scopo di documentare questo tipo di informazione: quando è avvenuto l'aggiornamento, da chi è stato effettuato, sulla base di quale fonte di dati, ecc.;
- Verifiche di collaudo: i file di fornitura ed il DB topografico sono sottoposti a collaudo secondo le indicazioni riportate nel documento. Fra le verifiche eseguite si ricorda: la corretta rappresentazione della coordinata Z (chiusura plano-altimetrica dei poligoni), la copertura areale del territorio (oggetti poligonali mutuamente esclusivi senza soluzione di continuità), la completezza, ecc.

Il documento suindicato stabilisce delle linee guida per la realizzazione dei Data Base topografici per tutte le regioni del progetto PR5SIT. A fronte di situazioni di partenza molto eterogenee è stato necessario predisporre delle specifiche tecniche integrative per la produzione delle classi dei DB topografici e per particolareggiarne il modello logico, peculiari per ogni regione, indirizzati a chi deve materialmente strutturare il DB topografici e realizzare le procedure di conversione per il suo popolamento. Tali documenti sono partiti dall'analisi delle informazioni desumibili dalle CTRN e da altri dati disponibili presso le singole regioni. Il gruppo tecnico del CNIPA ha supportato direttamente alcune regioni nella stesura dei suddetti documenti (Puglia[8], Calabria[9]), per altre ha contribuito alla revisione (Abruzzo, Sicilia e Campania). In alcuni casi i documenti in questione sono stati utilizzati come riferimento nelle gare attuative bandite dalle regioni.

In ogni caso le indicazioni riportate nel documento “Linee guida per la realizzazione dei Data Base Topografici nelle Regioni del progetto Pr5SIT” sono state recepite nei modelli logici e fisici delle regioni consentendo di assicurare un adeguato livello di interoperabilità, attraverso opportuni formati di scambio (come ad esempio il GML, allo studio nel GdL 2 - Dati geotopografici, istituito nell’ambito del Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali[10]) e/o servizi standard (WMS, WFS), almeno per gli oggetti inclusi nell’”Insieme minimo di Classi richiesto”.

L’esperienza maturata nella stesura delle “Linee guida per la realizzazione dei Data Base Topografici nelle Regioni del progetto Pr5SIT” da parte del CNIPA è stata propedeutica e di ausilio alle attività del gruppo di lavoro di IntesaGIS che ha prodotto il documento “Linee Guida per l’Implementazione” [1]. In tale sede è stato anche sviluppato il concetto di “Insieme minimo di Classi richiesto” ripreso nella formulazione di *National Core*, inteso come un sottoinsieme dei contenuti previsti dalle specifiche sui DB topografici, la cui realizzazione è considerata “prioritaria” e sostenibile a livello Nazionale.

L’integrazione delle basi dati territoriali

Le singole regioni hanno inoltre sviluppato in modo diverso il contenuto della propria base dati territoriale integrata(DBTI) a partire dal DB topografico ed integrandolo con le informazioni appartenenti ad altre banche dati.

Una delle integrazioni di carattere generale è stata, ad esempio, l’introduzione dello strato catastale, così come è stato definito con l’Agenzia del Territorio e il progetto SIGMATER[11].

Di particolare interesse sono stati gli approfondimenti relativi al grafo stradale ed al reticolo idrografico. Entrambi i temi sono ampiamente trattati nelle specifiche IntesaGIS ma sono anche oggetto di altre norme nazionali ed europee. Insieme alle regioni ed agli enti nazionali coinvolti si è cercato quindi di stabilire dei criteri di coerenza e di corretta integrazione, in modo da ridurre, per quanto possibile, la duplicazione delle informazioni e, di conseguenza, i costi per la loro acquisizione e gestione. Problemi analoghi sono presenti anche su quasi tutti gli altri temi trattati nelle specifiche IntesaGIS, ma per esigenze di brevità non si riportano in questo articolo.

Grafo stradale - La Regione Sicilia ha previsto di realizzare un unico grafo stradale, valido per i DB topografici e compatibile con il Catasto delle Strade[12]. La questione è stata approfondita con Anas, Provincia di Bologna e Ministero delle Infrastrutture. Il confronto ha riguardato essenzialmente la classe “Elemento Stradale” del modello IntesaGIS, assimilabile al “Livello 1” dello standard GDF. In conclusione è emerso che è sicuramente possibile, anzi auspicabile, costruire un grafo che permetta l’integrazione delle informazioni necessarie ai diversi scopi. Uno degli elementi salienti dell’analisi svolta è risultato la scelta iniziale da parte di alcune regioni di effettuare un primo popolamento del grafo stradale con l’acquisto di banche dati commerciali per sopperire alla mancanza di informazioni non direttamente derivabili dalla CTRN. Altra questione è stata la scelta di gestire il grafo in segmentazione fisica (in cui l’arco è interrotto ad ogni cambio di attributo) o dinamica (in cui le informazioni, presenti in tabelle separate, si legano all’arco rappresentativo della strada attraverso il valore progressivo, in metri, assunto a partire dal nodo iniziale di ciascun arco fino al nodo finale). Anche considerato che la segmentazione dinamica è prevista anche nelle specifiche d’implementazione del Catasto Strade, al momento la gran parte delle Regioni ha scelto un primo impianto in segmentazione fisica. Tale scelta, effettuata anche in Regione Sicilia, dove l’integrazione dei sistemi è stata voluta da più Dipartimenti regionali e dove si prevede il coinvolgimento degli Enti locali, ha trovato giustificazione nella più semplice e intuitiva interpretazione della segmentazione fisica anche da parte di operatori non esperti.

Reticolo idrografico- Altro elemento problematico, previsto nel DB topografico, è la realizzazione di un reticolo idrografico connesso che non è possibile definire attraverso la sola foto interpretazione, ma che richiede un’approfondita conoscenza del sistema acqua/sottosuolo per definire l’andamento dei flussi d’acqua. Le numerose questioni che ne derivano (ad es.: elementi quali le scoline sono da includere nel reticolo? Oppure l’individuazione dei bacini endoreici; o

ancora quali sono gli elementi da considerare artificiali? Ecc.), non sempre trovano soluzioni dalla corretta interpretazione delle specifiche, ma richiedono un approfondimento ad hoc. Si sottolinea che così come avviene per i reticoli stradali anche per il reticolo idrografico esistono più autorità competenti come le ARPA, le autorità di bacino e non sono da escludere i consorzi di bonifica, gli ambiti territoriali ottimali ed in generale tutti quegli enti che hanno autorità in materia di risorse idriche. Anche qui l'esigenza di non duplicare dati, ma di realizzare un reticolo unico ha spinto alcune amministrazioni operanti sullo stesso territorio ad una stretta e proficua collaborazione (come avviene tra Regione Puglia e l'Autorità di Bacino regionale). L'impegno a definire un reticolo condiviso assolve anche alla richiesta di creare i dati richiesti da INSPIRE (allegato 1 – idrografia). L'argomento è stato anche oggetto di confronto all'interno del GdL 7 – Dati Ambientali, istituito nell'ambito del Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle Pubbliche Amministrazioni[10], da cui è emersa, tra le esigenze primarie, quella di definire una semantica comune, tenendo in dovuta considerazione quanto prescritto dalla direttiva quadro in materia di acque[13].

Conclusioni

L'attuazione del progetto Pr5SIT consentirà di ottenere diversi risultati relativi alla produzione e gestione dei dati territoriali, tra questi si evidenzia:

- la produzione di database territoriali integrati a livello regionale conformi agli standard nazionali,
- l'interoperabilità semantica dei *database* regionali, come diretta conseguenza del punto precedente.

Proprio l'interoperabilità semantica dei *database* regionali rappresenta una delle principali motivazioni del coinvolgimento del CNIPA nel progetto Pr5SIT. Un aspetto chiave dell'esperienza è stata il duplice ruolo del CNIPA che svolge uno specifico compito di indirizzo, coordinamento e supporto rispetto alle diverse regioni del progetto Pr5SIT e contemporaneamente partecipa alle attività nazionali per la definizione delle regole tecniche sui dati territoriali come membro del Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle pubbliche amministrazioni[10], per il quale svolge anche funzioni di segreteria tecnica con compiti istruttori, di studio e di supporto tecnico scientifico.

Ciò ha consentito una puntuale mappatura tra la “vista” nazionale con le “viste locali” al fine di realizzare dei DBT, per quanto possibile omogenei e conformi alle specifiche nazionali, ma, nello stesso tempo, aderenti agli effettivi bisogni regionali. L'interazione è stata biunivoca, in quanto ha permesso di evidenziare diversi *feedback* verso il livello nazionale, al fine di ottenere delle specifiche attuabili in modo generalizzato con tempi e costi sostenibili.

In conclusione, il progetto Pr5SIT, pur con risultati differenti all'interno delle diverse regioni partecipanti, costituisce un importante esempio di come produrre dei DB topografici secondo gli standard nazionali. A margine di questa breve disamina, è opportuno evidenziare due aspetti che vanno oltre la conclusione del progetto e che, in ogni caso, costituiscono un'importante risorsa per la Pubblica Amministrazione, quali:

- crescita scientifico/professionale dei tecnici che hanno partecipato al progetto (sia a livello regionale, che nel CNIPA stesso, ed anche nelle imprese che partecipano alla realizzazione materiale degli interventi regionali);
- possibilità di riutilizzare la documentazione prodotta.

Riferimenti

[1] Specifiche IntesaGIS- specifiche definite nell'ambito della "Intesa sui sistemi informativi geografici in Conferenza – Stato Regioni". In particolare nell'articolo si fa riferimento alle "Specifiche per la realizzazione dei Data Base Topografici di interesse generale", costituite da:

- 1n1007_1-2 v.2006_3-3: Catalogo degli oggetti (Revisione delle specifiche di contenuto 1n1007_1 e 1n1007_2);
- 1n1007_4 v.2006_3-3: Schema in GeoUML delle specifiche di contenuto(Revisione);
- 1n1014 v.2007: Linee guida per l'implementazione;

[2] Responsabilità attribuita con decreto del 2 marzo 2004 del Ministro per l'innovazione e le tecnologie;

[3] "Linee guida e programma generale dell'intervento"- documento iniziale del progetto Pr5SIT;

[4] INSPIRE – Direttiva 2007/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 14 marzo 2007, che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea;

[5] "Linee guida per la realizzazione dei Data Base Topografici nelle Regioni del progetto Pr5SIT"- Allegato A;

[6] Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali, istituito con l'articolo 59, comma 2, del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, recante "Codice dell'amministrazione digitale";

[7] Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali- Linee guida per l'applicazione dello Standard ISO 19115 Geographic Information – Metadata;

[8] "Specifiche tecniche per la produzione delle Classi dei DB Topografici regionali"- documento relativo alla Regione Puglia;

[9] "Indicazioni per le corrispondenze tra CTRN 5K di nuova acquisizione e le Classi del DB Topografico, secondo le specifiche IntesaGIS" - documento relativo Regione Calabria;

[10] Comitato per le regole tecniche sui dati territoriali delle pubbliche amministrazioni, istituito con l'articolo 59, comma 2, del decreto legislativo 7 marzo 2005, n. 82, recante "Codice dell'amministrazione digitale", con il compito di definire le regole tecniche per la realizzazione delle basi dei dati territoriali, la documentazione, la fruibilità e lo scambio dei dati stessi tra le pubbliche amministrazioni centrali e locali in coerenza con le disposizioni del sistema pubblico di connettività. Il Comitato ha attivato diversi gruppi di lavoro, tra cui il citato GdL 2 - Dati geotopografici, che cura l'attività di revisione delle specifiche nazionali su DB topografici, oltre che la definizione del *National Core*;

[11] SIGMATER, progetto interregionale finanziato nella prima fase di attuazione del programma di e-government, informazioni sul sito www.sigmater.it;

[12] Catasto strade, previsto dal decreto legislativo del 30 aprile 1992, "Nuovo Codice della Strada"; il D.M. 1 giugno 2001 del Ministro dei lavori pubblici relativo alle "Modalità di Istituzione ed Aggiornamento del Catasto delle Strade" stabilisce le specifiche tecniche;

[13] Direttiva quadro in materia di acque 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio.

Informazioni sulle attività del Comitato per le regole tecniche e sui gruppi di lavoro correlati, e tutti i documenti sopra indicati, escluso quelli normativi, sono reperibili sul sito del CNIPA alla sezione dedicata ai sistemi informativi territoriali:

[www.cnipa.gov.it/site/it-IT/Attivit%*c3*%*a0*Sistemi_Informativi_Territoriali](http://www.cnipa.gov.it/site/it-IT/Attivit%c3%a0Sistemi_Informativi_Territoriali)