

Il Data Base Multiprecisione della Regione Sardegna

Manuela Matta (*), Alessandro Cogoni (*), Andrea Gessa (*)

(*) Regione Sardegna – Servizio Informativo e cartografico regionale, viale Trieste, 186 – 09100 Cagliari
tel +39 070 606 4325 fax +39 070 6065813 eell.urb.infocarto@regione.sardegna.it

Riassunto:

Il Data Base Multiprecisione (DBMP) della Regione Sardegna (RAS) è una banca dati in cui le entità geometriche, provenienti dalla carta tecnica regionale numerica (CTRN) alla scala 1:10.000 e da altri DB, convivono con quelle provenienti dalle carte tecniche comunali numeriche (CNC) di 47 centri urbani e località abitate della Sardegna alle scale 1:1.000, 1:2.000 e 1:5.000.

Il DBMP rappresenta uno strumento informativo territoriale di base per una corretta gestione del territorio a scala regionale e comunale, utile nel campo dell'urbanistica, dell'agricoltura della protezione civile, della fiscalità e dei beni culturali.

La RAS, attraverso il Sistema Informativo Territoriale (SITR), sta realizzando la pubblicazione del DBMP su internet in modalità Web Feature Service (WFS), ed il suo continuo aggiornamento, mediante applicativi che consentono il conferimento dei dati, previa verifica dell'integrità e della corrispondenza degli stessi alle specifiche del DBMP.

Abstract:

The Data Base "Multiprecisione" (DBMP) of the Region of Sardinia (RAS) is a data base in which the geometric entities, coming from the regional numerical map (CTRN) technical at the scale 1:10.000 and from other DBs, coexist with those coming from the numerical urban maps (CNC) of 47 urban centers of Sardinia at the 1:1.000, 1:2.000 and 1:5.000 scales.

The DBMP represents an essential geographical tool for the correct management of the territory both at the regional and urban scales, useful in several fields, including urbanistic, agriculture, civil protection, tax management and of the cultural heritage.

The RAS, through the Geographic Information Systems (SITR) is completing the publication, on the internet, of the DBMP through Web Feature Service (WFS). Continuous updating is guaranteed by the use of applications that enable data transfer, verification of data integrity and compliance of the data to the specifications of the DBMP.

Premessa:

La Regione Sardegna, nell'ambito delle attività di competenza del servizio informativo e cartografico, è impegnata nel dotarsi di strumenti cartografici di nuova generazione che, integrati e infrastrutturati nel Sistema informativo territoriale regionale (SITR), rappresentano un essenziale supporto per la pianificazione e il governo del territorio.

Attualmente ha appena completato le attività per la realizzazione del Data Base Multiprecisione (DBMP), una banca dati in cui convivono entità geometriche provenienti da cartografie con precisioni differenti, quali la carta tecnica regionale numerica alla scala 1:10.000 (CTRN 10k), e le carte tecniche comunali dei centri urbani e località abitate della Sardegna alle scale 1:5.000, 1:2.000 e 1:1.000.

Genealogia del DBMP:

A partire dal 2004 è stato avviato il progetto per creare il Data Base topografico in scala 1:10.000 (DB 10k), su tutto il territorio regionale, mediante la conversione delle entità geografiche presenti

nella CTRN 10k e in altre banche dati territoriali quali il DBPrior 10k e la carta dell'uso del suolo (UdS).

Si è passati da un dato vettoriale quale la CTRN 10k, la cui impostazione logica è tipica dell'ambiente CAD, strutturato su numerosi livelli (layer) e fondamentalmente orientato alla stampa ed alla interpretazione visiva, al database topografico che privilegia la definizione logica degli oggetti piuttosto che la loro rappresentazione su supporto cartaceo.

I dati del DB10k sono stati organizzati secondo un modello concettuale detto Modello Logico (ML), che li suddivide in categorie gerarchiche, basate sulle Specifiche di contenuto "IntesaGIS N1006", e strutturate in strati, temi e classi e nelle relative tabelle relazionali.

In corso d'opera il DB10k, sulla base delle ortofoto in scala 1:10.000 realizzate dal 2003 al 2006, ha subito l'aggiornamento speditivo del contenuto di alcuni suoi strati quali la viabilità, gli immobili ed antropizzazioni, e le classi ad essi relazionate.

Successivamente il ML ha subito una ristrutturazione, sulla base delle Specifiche "IntesaGIS N1007" e sulla scorta dell'esperienza maturata all'interno della Amministrazione, consistente nell'introduzione di nuove classi, nell'individuazione di nuovi vincoli sia geometrici che alfanumerici, e nell'introduzione di nuove relazioni topologiche, compatibili con le linee guida definite dal CNIPA, riguardanti sia oggetti appartenenti alla stessa classe che a classi diverse (Fig. 1).

Name	Type
Sardegna_M5	File Geodatabase Feature Dataset
Accesso_NumeroCivico	File Geodatabase Relationship Class
AccessoEsternoPassoCarrabile_Accessibilita	File Geodatabase Relationship Class
AccessoEsternoPassoCarrabile_Posizioni	File Geodatabase Relationship Class
CanaleElementoIdrico	File Geodatabase Relationship Class
ComuneToponimo	File Geodatabase Relationship Class
CorsoAcquaElementoIdrico	File Geodatabase Relationship Class
EstesaFittizia_AreaStradale	File Geodatabase Relationship Class
EstesaFittizia_ElementoStradale	File Geodatabase Relationship Class
EstesaReale_AreaStradale	File Geodatabase Relationship Class
EstesaReale_ElementoStradale	File Geodatabase Relationship Class
ST01TE01CL06	File Geodatabase Table
ST03TE01CL01	File Geodatabase Table
ST03TE01CL02	File Geodatabase Table
ST03TE01CL04	File Geodatabase Table
ST04TE04CL04	File Geodatabase Table
ST04TE04CL05	File Geodatabase Table
ToponimoStradaleAreaStradale	File Geodatabase Relationship Class
ToponimoStradaleElementoStradale	File Geodatabase Relationship Class
ToponimoStradaleNumeriCivici	File Geodatabase Relationship Class

Fig. 1 Il DBMP e le relazioni topologiche

Naturalmente, non è stato possibile attuare, in maniera completa, il passaggio dalle specifiche N1006 alle N1007, perché tale attività avrebbe comportato una ristrutturazione assai onerosa del dato già presente nel DB10k.

Il progetto del DBMP:

Le modifiche al ML hanno permesso di introdurre il concetto di multiprecisione ovvero la coesistenza di geometrie rilevate con precisioni differenti derivanti dalla cartografia d'origine

Nello specifico, la RAS, con due diversi appalti, ha sperimentato l'applicazione del ML multiprecisione per realizzare, in 47 Comuni, i DB dei centri urbani in scala 1:1.000-1:2.000, e, solo nel caso dell'area extraurbana del Comune di Olbia, in scala 1:5.000, completamente integrati nel DB10k, partendo dalle CNC e dando origine al Data Base Multiprecisione.

Una prima fase è consistita nell'omogeneizzazione dei codici delle CNC, ossia i layer dwg che identificano univocamente gli oggetti territoriali nelle diverse cartografie, al fine di poterli ricondurre facilmente, mediante procedure automatiche o semi automatiche, alle corrispondenti classi del DB.

Una successiva fase ha riguardato l'introduzione delle classi previste nelle Specifiche "IntesaGIS N1007" per i DB di dettaglio, ed in particolare l'inserimento della classe dell'area di circolazione veicolare, pedonale e ciclabile che dettagliano la classe dell'area stradale, della classe delle unità

volumetriche per l'articolazione degli edifici, delle classi appartenenti allo strato indirizzi per l'inserimento dei toponimi stradali, dei numeri dei civici e delle relazioni con il grafo stradale. Inoltre sono stati allineati alle nuove specifiche i dati relativi allo strato dell'idrografia e delle reti tecnologiche.

Infine, ad integrazione delle Specifiche N1007, è stata creata la classe delle annotazioni relazionata alla classe dei toponimi, in modo da poter collegare ciascun toponimo alla relativa scritta cartografica.

Per la parte del DB, ad esclusione dei 47 centri urbani, tale classe è stata implementata dalla RAS con le "annotation dwg", derivanti dalla CTRN, opportunamente editate.

Inoltre, nel DBMP, sono state inserite le classi dei quadri d'unione 10k, 5k, 2k e 1k, le classi delle geometrie poligonali, lineari, e puntuali presenti nelle CN e non riconducibili alle altre classi del DB, e la classe "linee di separazione" (Fig. 2) che contiene le aree di lavoro all'interno delle quali tutte le entità territoriali del DB alla scala 1:10.000 sono state sostituite da quelle provenienti dalle CNC.

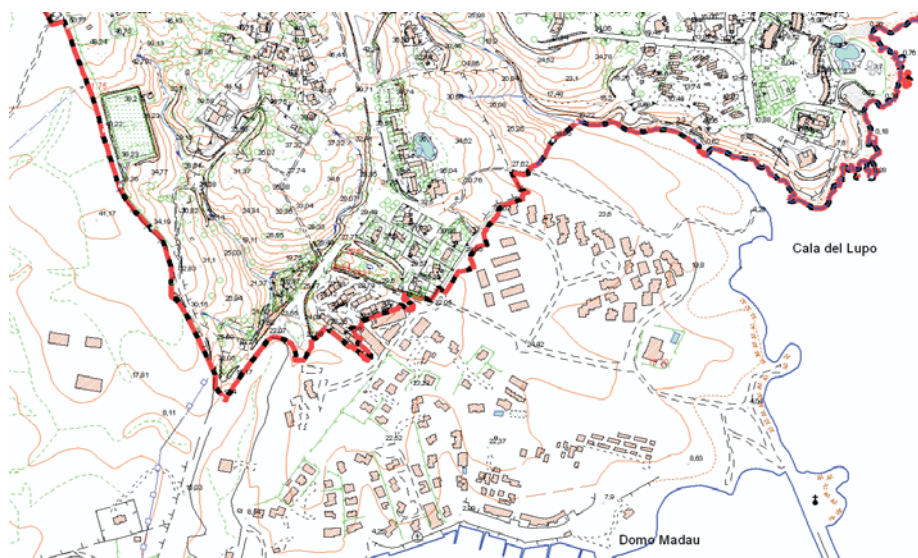


Fig. 2 Linea di separazione in rosso e differenza di dettaglio fra db 2k in alto e db 10k in basso

Le linee di separazione:

Il requisito fondamentale per il tracciamento della linea di separazione, che risulta essere una vera e propria linea di taglio, è stato quello di ridurre al minimo il numero di oggetti a cavallo della linea stessa.

Il perimetro dell'area di lavoro è stato tracciato in base allo studio delle classi più importanti, ed in particolare quelle relative alla viabilità e all'edificato, appoggiandosi agli oggetti del DB10k per poi verificare e raffinare la linea sugli oggetti provenienti dalle CNC, in modo da prevedere l'acquisizione degli oggetti nella loro totalità.

In particolare, nei casi in cui la viabilità 10k bordava il centro abitato, il tracciato è stato disegnato appoggiandosi al margine esterno di tale viabilità. In prossimità degli incroci, il taglio è stato effettuato nel punto di immissione di una strada in un'altra (incluso quindi l'incrocio).

Nel caso dell'idrografia il ritaglio è stato fatto, quando possibile, nei punti di immissione di un corso d'acqua principale in uno secondario o nei punti di immissione/emissione in uno specchio d'acqua.

Infine, nel caso in cui non erano presenti geometrie su cui appoggiare la linea di separazione, soprattutto in corrispondenza di località abitate con tessuto rado, è stato necessario tracciare manualmente i tratti mancanti.

Con l'introduzione delle suddette indicazioni è stato possibile mantenere l'integrità della maggior parte degli oggetti, derivanti dalle cartografie di dettaglio, lungo il confine della linea di separazione. Attualmente, gli oggetti, appartenenti al DB10k, che hanno necessariamente subito un taglio, sono stati mantenuti nel DBMP, ma l'Amministrazione ha in animo la realizzazione di un progetto di restyling del DBMP, anche per quanto riguarda le geometrie presenti lungo le linee di separazione, che permetterà, tramite l'ausilio di ortofoto, l'integrazione corretta di questi oggetti nei poligoni adiacenti (merge).

Tale progetto riguarderà anche l'introduzione dell'Universally Unique Identifier (UUID) per identificare in maniera univoca ogni oggetto del DBMP e al fine della storicizzazione del dato, la correzione e l'aggiornamento della linea di costa sulla base di nuovi dati, ortofoto e LIDAR, in fase di acquisizione da parte della RAS, il collegamento delle annotazioni ai corrispondenti toponimi, e il completamento dello strato della vegetazione sulla base della nuova carta dell'uso del suolo della Sardegna.

Innovazioni del DBMP:

Un'attività innovativa e molto complessa, realizzata nell'ambito del progetto, ha riguardato la verifica della topologia, ed in particolare della copertura topologica dei dati dei DB comunali, mediante la creazione di procedure, basate sulle "Linee guida per la realizzazione dei Data Base Topografici nelle Regioni del progetto Pr5SIT – Giugno 2007", che individuano l'eventuale presenza di "buchi" o sovrapposizioni al fine di inserire nel DBMP solo dati topologicamente corretti.

Nell'originale impostazione del DB10k non si era esplicitamente definito un vincolo di copertura topologica del suolo, ma era prevista una modellazione strettamente bidimensionale, che, oltre a rinunciare alla coordinata z, considerava implicitamente tutti gli oggetti schiacciati al suolo.

L'introduzione di geometrie più dettagliate, del DBMP, ha portato necessariamente e in modo più significativo al superamento di questo modello fortemente 2D, con l'introduzione operativa di molte eccezioni, quali ad esempio l'introduzione dei particolari architettonici e degli elementi di copertura, come oggetti che "fanno parte" dell'edificio, e dunque possono sovrapporsi, oppure ogni elemento della classe invaso artificiale deve avere un tratto di frontiera coincidente con uno o più elementi della classe diga.

Inoltre, al fine della gestione dei toponimi stradali a livello urbano ed extraurbano, nella classe dell'elemento stradale, è stato inserito un nuovo campo, relazionato alla classe dell'estesa amministrativa, che permette di creare un'estesa fittizia, ossia di mantenere la continuità dei toponimi delle strade extraurbane, spesso di competenza dello Stato o della Provincia, anche all'interno del centro urbano, in cui il toponimo, normalmente di competenza comunale, è, a sua volta, collegato ai civici.

Un'altra innovazione è consistita nell'inserire, in ciascuna classe del ML, gli attributi riguardanti la fonte del dato, l'anno di realizzazione e la scala, nonché il tipo di inserimento (rilievo, ricognizione, aggiunta, ecc.), l'autore e il committente, al fine di metadattare ogni singolo oggetto del DBMP.

Il DBMP viene gestito all'interno di un'infrastruttura basata sul Database Management System (DBMS) Oracle 10g e ArcGIS ESRI integrato con ArcSDE, ma viene reso disponibile gratuitamente all'utenza sia in formato gdb, proprietario ESRI, che nel formato di esportazione shp, nel sistema di riferimento WGS84 UTM32N.

Al fine di rendere più intuitivo e immediato l'utilizzo del DBMP fornito agli utenti, è stato realizzato, sempre in ambiente ArcGIS, un applicativo, denominato "RAStoolbar", che permette di effettuare diverse operazioni sugli oggetti del DBMP.

In particolare la RAStoolbar permette le operazioni di ricerca per sezione/mappa dei diversi quadri d'unione, per comune, per toponimo, per coordinate, per strato; di export di una singola classe, di

un intero strato, di tutto il DB o di una sola porzione; di query (interrogazioni) semplici o complesse; di stampa alle diverse scale, per sezione/mappa o Comune.

Il tool di stampa è stato studiato in maniera approfondita perché si è presentata l'esigenza da parte di molti utenti, ancora legati alla rappresentazione cartografica tradizionale, di poter disporre anche di un supporto cartaceo "vestito" secondo gli standard grafici classici.

A tal fine sono state ricostruite, in ambiente ArcGIS, tutte le librerie grafiche utilizzate sia dalla CTRN che dalle CNC e sono state realizzate delle procedure che definiscono delle regole per la realizzazione di stampe multiscala (Fig. 3), con il filtraggio delle entità territoriali, alla scala di dettaglio, nel caso di stampa alla scala 1:10.000 (es. eliminazione di: superfici di edificato < 200 mq e curve di livello con valore di quota multiplo di 5 m).

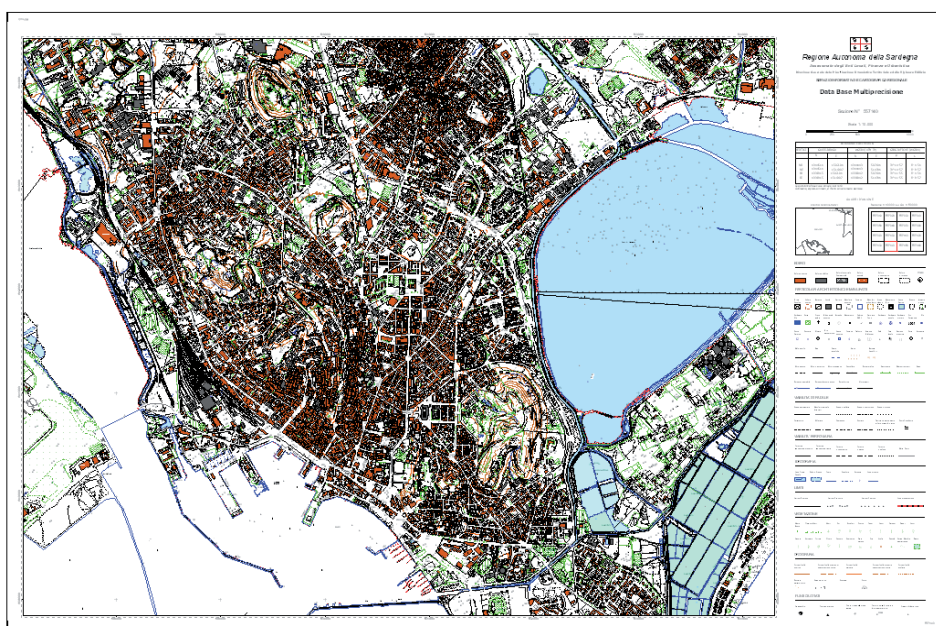


Fig. 3 Esempio di stampa multiscala alla scala 1:10.000

Il DBMP rappresenta, quindi, uno strumento informativo territoriale di base per una corretta gestione del territorio sia a scala regionale che comunale, utile nella risoluzione di problematiche inerenti urbanistica e fiscalità, ma anche agricoltura, protezione civile, beni culturali.

Inoltre la RAS, attraverso il Sistema Informativo Territoriale (SITR), sta realizzando un'attività che prevede la pubblicazione del DBMP su internet, sia mediante il navigatore 2d presente sul sito tematico "Sardegna territorio", che in modalità WFS, al fine di permettere all'utente di poter sovrapporre i propri dati territoriali con gli strati del DBMP utilizzando un qualsiasi software GIS.

Tale attività prevede anche il continuo aggiornamento del DBMP, mediante degli applicativi, rivolti soprattutto ai Comuni, che consentono l'inserimento dei dati, previa verifica dell'integrità, della topologia e della corrispondenza degli stessi alle specifiche dello stesso DBMP, e la sostituzione nel server SITR, delle porzioni del DBMP alla scala 1:10.000 con quelle dei data base comunali in aggiornamento, mantenendo, in un data base a parte, lo storico sostituito.

In questo modo si rende dinamico il DBMP, quale imprescindibile strumento di base, e si raggiunge l'obiettivo di dotare tutti gli enti coinvolti nel governo del territorio degli strumenti necessari per la gestione e l'aggiornamento di tutte le informazioni necessarie a supportare la programmazione e la pianificazione territoriale, per un uso ottimale delle risorse e degli investimenti messi in campo dai diversi enti.

