

ANALISI DI FATTIBILITA' DI TRASFERIMENTO DEL DATABASE "SENTIERI" DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA NELLA STRUTTURA DEL DB TOPOGRAFICO INTESA

Rita ARCOZZI(*), Maria Luisa GARBERI(*), Stefano OLIVUCCI(*)

(*) – Regione Emilia –Romagna – Viale Silvani 4/3, 40122 Bologna
Tel 051284795 e-mail rarcozzi@regione.emilia-romagna.it
Tel 051284857 e-mail mlgarberi@regione.emilia-romagna.it
Tel 051284884 e-mail solivucchi@regione.emilia-romagna.it

Riassunto

La Regione Emilia-Romagna ha realizzato e mantiene aggiornata la base dati "Sentieri" allo scopo di rendere disponibili carte escursionistiche e altre modalità divulgative multimediali tra le quali, ad esempio, il sito Sentieriweb (<http://sentieriweb.regione.emilia-romagna.it>). Si sta adesso ragionando per trasferire in maniera il più possibile automatizzata questi dati, essenzialmente geotematici, nella struttura del DB Topografico, il cosiddetto database definito dall'Intesa stato-regioni-enti locali ed adottato dal CNIPA, prevedendo la rappresentazione di una rete sentieristica quale viabilità mista secondaria. Ciò appare possibile poiché la struttura di tipo network che rappresenta la rete sentieristica nella base dati "Sentieri" può essere recepita quale parte del Database Topografico in quanto la struttura dell'Intesa prevede due classi, "Elemento di viabilità secondaria" e "Giunzione di Viabilità Secondaria", con definizioni analoghe e che si prestano al caso.

Abstract

Emilia-Romagna Region keeps and updates a database - Sentieri - dealing with the hiking regional net. The goal is to print hiking maps and create other multimedia, e.g. web - <http://sentieriweb.regione.emilia-romagna.it> . We are now trying to transfer these geo-thematic data into the structure of a topographic database created thanks to an agreement among Public Bodies, such as country, regions and municipalities, the so called Intesa db. In this paper we focus on topographic topics of "Sentieri" looking for an automatic, as much is possible, transfer to the Intesa db.

It seems to be possible because the quality of the Intesa db is contained in "Sentieri" and the accuracy of the hiking survey, other from the Intesa db one, will be managed with specific congruence rules.

Introduzione

Il programma di cartografia escursionistica della Regione Emilia-Romagna, intrapreso alla fine degli anni ottanta, prevede il rilevamento, l'aggiornamento della rete sentieristica segnalata e delle informazioni collegate (per es. rifugi, sorgenti) e la relativa divulgazione sia tramite le tradizionali carte dei sentieri che le nuove opportunità multimediali quali internet e altri tipi di supporto.

Inizialmente il programma aveva come principale strumento attuativo la realizzazione delle carte dei sentieri, poi, seguendo l'evoluzione delle tecniche cartografiche, si è giunti alla consapevolezza della opportunità di realizzare un database dei percorsi regionali. La prima stesura di un siffatto prodotto, mai divulgata e a carattere fortemente sperimentale, risale alla fine degli anni novanta e nell'estate del 2001 si è proceduto a quella rilevazione sincrona su tutto il territorio regionale che

tuttora costituisce il punto di riferimento iniziale dei dati; ad essa fecero poi seguito digitalizzazione, validazione e implementazione della base dati.

La base dati si compone di due distinte coperture, una lineare per i percorsi e una puntuale per gli elementi puntiformi di interesse escursionistico. I dati cartografici sono stati tutti rilevati sulla Carta Tecnica Regionale - scala 1: 10.000 - con l'ausilio di altimetro e bussola e integrati, per la parte informativa, con la collaborazione del Club Alpino Italiano. In sintonia con lo standard del sistema informativo geografico regionale, il formato dei dati è quello ESRI: in particolare quello dei vettoriali è lo shapefile, mentre le tabelle sono in formato .dbf.

Dal punto di vista divulgativo il dato cartografico, oltre ad essere veicolato attraverso il classico supporto cartaceo tradizionale ed insostituibile, oggi è offerto al cittadino anche attraverso internet col web-gis Sentieriweb <http://sentieriweb.regione.emilia-romagna.it> attraverso il quale si può navigare nei percorsi in maniera interattiva, costruendo itinerari personalizzati, scaricabili ed utilizzabili con palmari.

Parallelamente la Regione Emilia-Romagna ha intrapreso il progetto e dal 2004 la realizzazione del proprio Database Topografico alle grandi scale e di interesse generale adottando le specifiche definite in sede di gruppi di lavoro preposti in ambito Intesa Stato Regione Enti Locali (IntesaGIS) e recentemente adottate dal CNIPA.

Il DB Topografico si presenta come un sistema informativo complesso in cui sono rappresentati sia i contenuti tradizionali di una cartografia tecnica sia una serie di "tematismi" sintetici di interesse applicativo generale, definiti in coerenza con i contenuti cartografici. Tali contenuti sono organizzati per classi raggruppate a sua volta in Temi e Strati, i cui attributi contengono sia le possibili rappresentazioni spaziali, sia le proprietà principali degli oggetti rappresentati. Per una descrizione esaustiva dei contenuti previsti nel DB Topografico è opportuna la lettura dei documenti indicati in bibliografia. Tali contenuti sono ad ogni modo definiti ponendo grande attenzione sia agli aspetti di fruizione dei dati, per la successiva rappresentazione cartografica e per il supporto di applicazioni e servizi, sia agli aspetti di costruzione ed aggiornamento dei dati.

In tal senso le specifiche DB Topografico definiscono regole di qualità che devono rigorosamente essere rispettate all'interno della base dati affinché il contenuto possa essere consistente e certificato. Tali regole coinvolgono i contenuti di tipo geografico e definiscono vincoli di tipo topologico, ad esempio di contenimento e di adiacenza, o di integrità referenziale tra i dati alfanumerici. Inoltre, ad ogni oggetto del DB Topografico è associata una metainformazione che ne descrive la fonte informativa, il grado di aggiornamento, la qualità e la fruibilità.

Di fatto quindi il Database Topografico, si propone anche come sistema informativo in cui i contributi per il primo impianto e/o l'aggiornamento dei dati nel tempo possono derivare non solo da attività di rilievo topografico/cartografico ma anche dai dati territoriali relativi alle attività di gestione del territorio o alle attività tematiche, come la cartografia escursionistica, in cui soggetti diversi cooperano affinché il Database Topografico sia completo e mantenuto aggiornato.

Fra i contenuti del DB Topografico è prevista anche la viabilità mista secondaria (VMS) rappresentata sia come geometria areale AR_VMS che come reticolo di mezzeria con struttura a network (archi EL_VMS e nodi GZ_VMS) . Nella VMS sono contenuti anche i sentieri come sottotipo di AR_VMS ed EL_VMS.

Nel presente lavoro si affronta un'analisi delle possibilità di utilizzare i dati già rilevati per il database dei sentieri per la costruzione del DB Topografico; è stata ritenuta importante l'acquisizione di questa base dati per la ragione che le informazioni per il DB vengono interpretate da foto satellitari Quickbird, che non consentono il rilievo di sentieri sotto la copertura arborea o di tracce esili su terreni particolari. Per altro questa modalità di derivazione dati si colloca appieno

nelle previste modalità di cooperazione nella costruzione e aggiornamento dei DB Topografico indicate sopra.

In particolare vengono valutate le possibili modalità di importazione di dati nel DB Topografico direttamente dal Database "Sentieri", applicando opportuni controlli per la verifica di incongruenze nei dati e/o le eventuali non corrispondenze delle specifiche relative ai modelli, alle modalità di acquisizione e alla georeferenziazione.

Analisi di fattibilità

Il contenuto fondamentale della base dati "Sentieri" è costituito dai percorsi della rete sentieristica regionale segnalata ed oggetto di regolare manutenzione e dalle varie informazioni sulla loro percorribilità; vi sono poi una serie di elementi di supporto alla fruibilità, come le strutture ricettive, le stazioni e le fermate bus, i musei, ecc..

Questi temi sono fisicamente strutturati in un layer lineare, che rappresenta l'oggetto primario della base dati, ovvero la rete dei percorsi escursionistici della regione, suddivisi in tratte, ognuna delle quali passa su un arco. L'oggetto vettoriale (arco) rappresenta quindi un segmento di viabilità (strada, mulattiera, sentiero o semplice traccia) interessato di norma dal passaggio di almeno un percorso escursionistico, e definito da alcuni attributi fondamentali: tipologia, difficoltà, carrabilità, tratte di percorso che vi insistono. La variazione di questi attributi o l'intersezione con altri archi determina il frazionamento, per esempio, di una mulattiera in n archi contigui. La tabella degli attributi degli archi (aat) è collegata 1:1 tramite il campo id_el ad altre tabelle che contengono le informazioni riferite agli archi, e 1:n con la tabella *tratte*, dato che su un singolo arco possono passare n tratte di n percorsi. A loro volta le tratte sono collegate n:1 tramite il campo se_num alla tabella *percorsi*, dato che ogni percorso è costituito da n tratte. In pratica le tratte servono a gestire la relazione tra archi (su cui possono passare n percorsi) e percorsi (il cui tracciato interessa n archi); ogni tratta coincide con un singolo arco, e permette di riferire gli attributi dell'arco in questione al percorso che vi transita.

Gli attributi previsti nelle specifiche della base dati escursionistica sono numerosi, per assolvere funzioni sia gestionali che turistiche. Nel presente lavoro verranno presi in considerazione solo quelli utili ad effettuare la traslazione all'interno del DB Topografico con le specifiche dettate dall'Intesa.

Tali specifiche prevedono di trattare i sentieri nella classe EL_VMS 0101 16 "Elemento di viabilità mista secondaria", con possibilità di considerare questi oggetti sia areali sia lineari, a seconda della loro dimensione e cartografabilità.

La base dati "Sentieri" ha trattato sempre i sentieri con una tipologia lineare, rilevando in campagna direttamente la mezzeria del sentiero e restituendola alla scala 1:10.000, quindi la traslazione nel DB Topografico Intesa può avvenire direttamente nella classe lineare, oppure con un artificio trasformando il grafo dei sentieri in un'entità areale, definendo una larghezza standard.

Nella base dati "Sentieri" sono presenti archi che corrispondono a tratti di strade di varia natura, questi tratti servono a definire dei percorsi escursionistici, naturalmente tali tratti dovranno essere selezionati ed eliminati, in quanto già presenti come entità della viabilità nel DB Topografico.

Gli attributi previsti per la classe EL_VMS 0101 16 sono:

Attributi della classe

0101 16 01 EL_VMS_TY	tipo
0101 16 01 01	di carrareccia, carreggiabile
0101 16 01 02	di mulattiera
0101 16 01 03	di campestre
0101 16 01 05	di sentiero
0101 16 01 0501	di sentiero facile
0101 16 01 0502	di sentiero difficile

0101 16 01 06	di ferrata
0101 16 01 07	di tratturo
0101 16 01 08	di camminamento militare

La base dati regionale classifica i sentieri in base alla difficoltà, che rappresenta un'informazione fondamentale per l'escursionista, che nello stesso tempo è esposta a interpretazioni soggettive; la classificazione utilizzata è una versione modificata di quella CAI-TCI (di cui alla "Guida dei Monti d'Italia", vol. Monte Rosa), ritenuta più rispondente alla realtà dei percorsi appenninici:

- 2 (T, turistico): percorso segnalato in modo inequivocabile effettuabile senza difficoltà in ogni stagione anche senza equipaggiamento da montagna (calzature leggere), che non richiede particolari capacità fisiche o di orientamento;
- 3 (E, escursionistico): percorso che richiede calzature da montagna ed un minimo di esperienza, preparazione fisica e capacità di orientamento; la segnatura può essere non sempre ben definita e alcuni tratti possono presentare modeste difficoltà stagionali (es. insufficiente manutenzione, guadi, tratti fangosi o scivolosi se bagnati, passaggi con attrezzature utili in determinate condizioni climatiche).
- 4 (EE, difficile): percorso che anche in condizioni normali presenta lievi difficoltà tecniche: tratti esposti e/o per qualche motivo pericolosi, necessità di usare appigli (roccette, tratti molto ripidi), tratti attrezzati discontinui, guadi problematici in ogni periodo dell'anno; richiede quindi una certa esperienza, assenza di vertigini, preparazione fisica ed abbigliamento adeguati. Problematiche legate solo a particolari eventi atmosferici o a mancanza di manutenzione (difficoltà contingenti) non determinano l'attribuzione a questa classe.
- 5 (EEA, attrezzato): percorso con attrezzature continue lungo tutto l'itinerario, o almeno per un tratto di lunghezza significativa rispetto allo sviluppo totale del percorso in questione, che richiede l'utilizzo di imbrago, casco, ecc. (via ferrata).

E' abbastanza chiaro che gli archi di sentieri con classifica 2 e 3 avranno l'attributo per l'Intesa di **0101 16 01 0501** di *sentiero facile*, quelli classificati 4 avranno l'attributo per l'Intesa di **0101 16 01 0502** di *sentiero difficile* e quelli classificati 5 verranno indicati con l'attributo di **0101 16 01 06** di *ferrata*.

Le specifiche del DB topografico dell'Intesa prevedono anche l'acquisizione di una classe definita GL_VMS 0101 17 "Giunzione di viabilità mista secondaria", che contiene i nodi qualificati di connessione tra due elementi di viabilità mista secondaria.

Attributi della classe

0101 17 01 GZ_VMS_TY	tipo
0101 17 01 01	confluenza/biforcazione
0101 17 01 02	cambio tipo di viabilità mista secondaria
0101 17 01 03	inizio/fine elemento

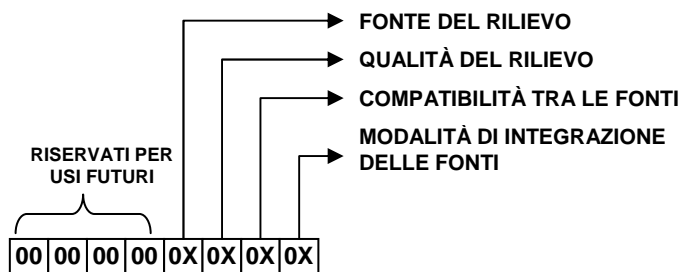
Come detto in precedenza gli archi dei sentieri sono interrotti da un nodo quando si intersecano tra loro e quando uno degli attributi fondamentali come la tipologia o la difficoltà cambiano, sono infatti costruiti con un modello topologico, che risponde ai requisiti di *Planar Graph* dello standard DIGEST.

E' possibile, quindi, ricavare questi nodi, classificandoli in base alle specifiche dell'Intesa, sfruttando dei Join tra gli identificatori dei nodi stessi e i campi T_NODE e F_NODE che sono contenuti negli archi, per poter riconoscere se il nodo è posto per un cambio di difficoltà del sentiero oppure se è una confluenza/biforcazione tra archi di sentiero.

La metainformazione

Le specifiche pubblicate dall'Intesa GIS non illustrano in modo specifico ed approfondito le problematiche relative al trattamento della Metainformazione dei contenuti del Database

Topografico, rimandando alle normative ISO in materia (ISO TC211 – 19115 – 19139), e a successivi approfondimenti. La Regione Emilia-Romagna, nel definire le specifiche tecniche per la realizzazione del DB Topografico nel proprio Territorio ha inserito nel modello dati di fornitura, formato di interscambio, una codifica delle fonti e delle modalità di utilizzo della fonte da associare alle tabelle delle Entità corrispondenti agli oggetti di una data classe.



In base alle codifiche del Codice di Metainformazione di istanza (COD_META) previste per il primo impianto, è possibile indicare che le geometrie sono derivate dal DB “Sentieri”, (COD_META= 00 00 00 00 99 04 00 01), mentre per i successivi aggiornamenti occorrerà utilizzare l’estensione delle codifiche, attualmente non utilizzata, che a sua volta sarà riferita ad una tabella che descrive ogni fonte dati e alle relative versioni, che permetterà di recepire nel tempo i vari aggiornamenti, anche locali, relativi ai sentieri.

Conclusioni

Dall’analisi effettuata risulta non solo possibile, ma anzi opportuno, riutilizzare i dati rilevati per il DB “Sentieri” per l’allestimento del DB Topografico. Infatti, vengono in tal modo superate le difficoltà di rilievo dei sentieri attraverso le fonti di tipo areofotogrammetrico, ed in particolare le immagini di tipo satellitare, dato che non è possibile rilevare in modo completo e accurato la rete di tipo sentieristico. Inoltre consente di mantenere aggiornata nel tempo la banca dati e di certificarne i contenuti.

E' evidente che potrebbe risultare interessante, come prospettiva, valutare una architettura in cui i dati di tipo prettamente topografico del DB "Sentieri" siano collocati nel DB Topografico, ovvero che il DB “Sentieri” non solo adotti per i contenuti topografici le stesse regole costruttive (modello dati, qualità, ecc.), ma che tali dati siano mantenuti direttamente nel DB Topografico e ad esso riferire tutti gli altri dati prettamente sentieristici. Ciò consentirebbe al DB "Sentieri" di disporre in modo certo di dati di tipo topografico e di dati relativi ad oggetti relazionati con i percorsi sentieristici (strade, fiumi, manufatti, ecc.).

Bibliografia

RER-A27 (2003), *Regione Emilia-Romagna*: “Strumenti cartografici digitali a supporto della pianificazione - Atto di indirizzo e coordinamento tecnico per l’attuazione della LR 24 marzo 2000, n. 20, art. A-27”INTESA Stato-Regioni-Enti locali – 24 luglio 2003

IntesaGIS (2004), “Specifiche per la realizzazione dei Data Base Topografici di interesse generale” – serie In 1007 (www.intesagis.it) – giugno 2004

G.P. Artioli, R. Gavaruzzi, F. Liguori, S. Olivucci (2004), “Il Piano della Regione Emilia-Romagna per l’allestimento del Database Topografico” – ASITA 2004

RER-MDC (2004) *Regione Emilia-Romagna*: “Capitolato modC” – ottobre 2004

RER-DBT (2005) *Regione Emilia-Romagna*: “Data Base Topografico alle grandi scale – contenuto e struttura concettuale” – ed. febbraio 2005

RER-XCH (2005) *Regione Emilia-Romagna*: “Data Base Topografico alle grandi scale – formato di trasferimento e sua struttura fisica” – ed. giugno 2005

R.Arcozzi, P. Montanari, A. Palombo, P. Rosetti, G. Siboni (2005), “Gestione e aggiornamento della base dati “Sentieri” della Regione Emilia-Romagna” – ASITA 2005

R.Arcozzi, G. Belvederi, P. Montanari (2006), “Valutazione comparativa di rilievi cartografici per l’escursionismo effettuati mediante metodi tradizionali e con sistemi GPS”, ASITA 2006

R.Arcozzi, R. Gavaruzzi, A. Geri, P.Rosetti, C. Zoppellari (2006), “Analisi di interoperabilità tra il database “Sentieri” della Regione Emilia-Romagna e il Sistema Informativo Territoriale del Club Alpino Italiano” – ASITA 2006