

ANALISI DI INTEROPERABILITA' TRA IL DATABASE "SENTIERI" DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA E IL SISTEMA INFORMATIVO TERRITORIALE DEL CLUB ALPINO ITALIANO

Rita ARCOZZI(*), Roberto GAVARUZZI (*), Alessandro GERI(**)
Paolo ROSETTI(***), Claudio ZOPPELLARI(**)

(*) Regione Emilia –Romagna - Viale Silvani 4/3, 40122, Bologna

(**) Club Alpino Italiano - Sezione di Bologna

(***) Collaboratore esterno della Regione Emilia-Romagna <http://archiviocartografico.regione.emilia-romagna.it/>
Tel 051284795 e-mail rarcozzi@regione.emilia-romagna.it

Riassunto

L'oggetto di questo lavoro è l'analisi di interoperabilità tra il database "Sentieri" della Regione Emilia-Romagna e il Sistema Informativo Territoriale della rete sentieristica del Club Alpino Italiano (CAI).

La base dati "Sentieri" nasce alla fine degli anni '90 con l'intento di rilevare e mantenere aggiornata la rete escursionistica segnalata da cui trarre un'informazione di tipo territoriale valida sia a livello gestionale dei percorsi che divulgativo per favorire l'utilizzo turistico-ricreativo delle zone di collina e montagna.

La base dati del CAI nasce da un progetto a scala nazionale che mira essenzialmente ad avere mappata l'intera rete escursionistica gestita dall'Associazione per poter pianificare al meglio gli interventi di manutenzione dei tracciati.

E' intuitivo che risulta di fondamentale importanza individuare una modalità di dialogo fra i due sistemi: si è visto che il reciproco scambio di informazioni è possibile poiché gli elementi geometrici sono codificati in file vettoriali di tipo shapefile e, malgrado le numerose differenze nella struttura, il contenuto informativo delle due basi dati è in buona parte analogo.

Abstract

We are trying to realise a good interoperability between two database dealing with hiking maps: one realised by Emilia-Romagna Region, mainly focussed on tourist information, and the other, otherwise useful for management of the hiking net, by Italian Alpine Club (CAI). Data of both database are connected by a Geographic Information System (GIS): we have linear data (arcs of paths) and point-based data, such as shelters, bus stops, springs. The goal is undoubtedly and obviously important: now we can say that tweak is almost reached and we are now working to improve the exchange.

Generalità

I due sistemi informativi, configurati in origine come semplici archivi amministrati mediante applicativi GIS standard quali ArcView®, hanno subito negli ultimi anni diverse modifiche in relazione allo sviluppo di applicativi software specifici volti ad una migliore usabilità delle informazioni e alla loro condivisione (SIWGRI, SentieriGIS, il Gis-Web "Sentieriweb" della Regione Emilia-Romagna., Tracce).

L'interoperabilità, intesa come *"the ability of two or more systems or components to exchange information and to use the information that has been exchanged"* potrà realizzarsi a livello di dati, attraverso la definizione di regole di conversione delle informazioni da un modello all'altro.

È stata quindi svolta una approfondita analisi dei due db con l'obiettivo di individuare puntualmente le corrispondenze reciproche e le differenze su cui basare l'eventuale, auspicabile,

sviluppo, in una fase successiva, di vere e proprie procedure automatiche per l'effettivo interscambio dei dati.

Il risultato del lavoro di analisi è sintetizzato in una serie di tabelle di comparazione, non riportate in questa sede ma comunque eventualmente disponibili, in cui per ogni dato definito nel database regionale "Sentieri" viene indicato, se possibile, dove reperire la corrispondente informazione nel database CAI.

Generalità e formati

Il database "Sentieri" si compone di due distinte coperture, una lineare per i percorsi escursionistici e una puntuale per le informazioni identificabili con elementi puntiformi.

In sintonia con lo standard del Sistema informativo geografico regionale, il formato dei dati è quello ESRI: in particolare i dati sono archiviati nel formato di interscambio *e00* strutturati in tre cartelle:

1. *Percorsi*, che contiene la copertura vettoriale lineare e la tabella AAT (Arc Attribute Table)
2. *Punti di interesse*, che contiene la copertura vettoriale puntuale e la tabella PAT (Point Attribute Table)
3. *Tabelle*, che contiene un contenuto minimo di informazioni, mentre tutti gli altri dati sono presenti in tabelle dbf e mdb relazionate ad entrambe le coperture mediante un apposita interfaccia realizzata in ambiente Microsoft Access chiamato "Tracce".

Tutte le elaborazioni, l'aggiornamento dei dati e la pubblicazione su Web vengono effettuate sui dati di cui di *Percorsi* e *Punti d'interesse* opportunamente trasformati in Shapefile.

Analogamente nel Sistema Informativo Territoriale del CAI la rete sentieristica è rappresentata da elementi lineari che descrivono i tracciati dei sentieri e da elementi puntuali che individuano tutta una serie di informazioni localizzate lungo i sentieri e nel territorio circostante, quali località di interesse escursionistico, mezzi pubblici, strutture ricettive, servizi sanitari e pubblici, approvvigionamento idrico, segnaletica, emergenze turistiche, manufatti particolari, ecc...

Il modello geometrico

Il grafo

In generale una rete sentieristica è rappresentabile in modo ottimale tramite la classica topologia arco-nodo ed infatti in entrambi i sistemi il modello della rete è costituita da un grafo, cioè un insieme di elementi lineari (archi) rappresentanti i tracciati, connessi ai loro estremi (nodi).

Poiché l'arco elementare è individuato oltre che per assenza di diramazioni anche per costanza di proprietà, e poiché un sentiero è caratterizzato da un elevato numero di proprietà (natura del fondo, presenza di attrezzature, difficoltà escursionistica, ecc.), la variazione di ogni singola caratteristica direttamente associata al tracciato comporta la suddivisione fisica del grafo in più archi.

Molte delle differenze riscontrate tra i due db derivano proprio dalle diverse scelte fatte nell'individuazione delle informazioni da associare direttamente (o comunque in relazione 1 a 1) agli elementi lineari e quelle invece da strutturare in modo più articolato all'interno della base dati.

Il CAI ha posto tra le finalità del proprio Sistema Informativo Territoriale la manutenzione della rete, e per fare ciò ha bisogno di conoscerne lo stato in modo dettagliato, onde potere prevedere i lavori da eseguire; allo stesso tempo non intende tralasciare gli aspetti turistici, ludici, ricreativi, storici e culturali connessi ai sentieri, che in alcuni casi possono rappresentare una sintesi delle informazioni analitiche richiesta per la manutenzione.

Dato quindi l'elevato numero di informazioni considerate e poiché il numero di archi che nel loro insieme costruiscono il grafo influenza sia la capacità di gestione del sistema, sia la velocità di rilevazione ed aggiornamento (e di conseguenza i costi), il CAI ha scelto di lasciare solo le informazioni ritenute più stabili nel tempo (come la natura del fondo, la presenza di attrezzature, la

difficoltà escursionistica) riferite direttamente agli elementi lineari e di adottare il metodo della segmentazione dinamica per la gestione di quelle ritenute più “dinamiche” e soggette a variazioni frequenti, quali quelle legate appunto allo stato di manutenzione dei sentieri.

Tale modalità infatti consente di memorizzare le informazioni riferite a qualsiasi porzione del grafo in tabelle separate associate alla progressiva metrica degli archi interessati. Ciò si traduce in una riduzione significativa del numero di archi e nella possibilità di variare in maniera infinita la posizione e la natura degli attributi sugli archi stessi.

Database CAI. Informazioni gestite mediante segmentazione dinamica:

Descrizione	Tabella
Tratti difficoltosi	Ev_diff.DBF
Tratti con degrado	Ev_degr.DBF
Opere di protezione	Ev_prot.DBF
Segnaletica orizzontale	Ev_segn.DBF
Attrezzature	Ev_attr.DBF
Tratti panoramici	Ev_panor.DBF
Diritti di passaggio	Ev_giur.DBF
Substrato adiacente al percorso	Ev_subs.DBF
Copertura del suolo adiacente al percorso	Ev_coper.DBF
Degrado ambientale adiacente al percorso	Ev_deg.DBF
Morfologia	Ev_morf.DBF
Vegetazione adiacente al percorso	Ev_veget.DBF
Stato di manutenzione	Ev_manut.DBF
File multimediale	Ev_media.DBF
Interesse Storico	Ev_storico.DBF
Interesse Architettonico	Ev_Arch.DBF
Interesse Paesaggistico	Ev_Pae.DBF
Interesse Naturalistico	Ev_Natura.DBF
Interesse Escursionistico	Ev_Escurs.DBF

Di contro la Regione Emilia-Romagna, non dovendo gestire l’aspetto manutentivo (e quindi altri tipi di informazioni) ha scelto di adottare, per il momento, il criterio di suddivisione fisica dei tracciati: il numero relativamente ridotto di proprietà caratterizzanti i sentieri consente infatti una gestione efficiente di un modello geometrico che in altri casi potrebbe comportare una eccessiva frammentazione del grafo in un grande numero di piccole tratte elementari.

La possibilità di condividere anche una gestione dinamica di tutti i tipi di dato è attualmente oggetto di analisi da parte della Regione Emilia-Romagna in funzione della possibilità di utilizzare tale sistema soprattutto nella gestione del GISweb "Sentieriweb".

Database "Sentieri" della Regione Emilia-Romagna. Informazioni riferite direttamente agli elementi lineari

TABELLA: Sentieri (AAT)	Campo	Definizione	Informazione gestita in maniera analoga nel db CAI	informazione gestita nel db CAI mediante segmentazione dinamica
	LENGTH*	Lunghezza dell'elemento lineare	X	
	EL_TIPO	Tipo di elemento lineare	X	
	LUNG_SAL*	Lunghezza dei tratti in salita	X	
	LUNG_DIS*	Lunghezza dei tratti in discesa	X	
	DISL_SAL*	Dislivello in salita secondo il verso principale	X	
TABELLA: Info_arc	DISL_DIS*	Dislivello in discesa secondo il verso principale	X	
	EL_DIFF	Grado di difficoltà e attributi di visualizzazione	X	
	PAN_FLAG	Panoramicità		X
	CAR_FLAG	Coincidenza con carrabili	X	
	PER_FLAG	Percorribilità difficoltosa		X
	T_EL	Tempo di percorrenza totale secondo il verso principale	X	
	T1_EL	Tempo di percorrenza totale nel verso opposto	X	

Gli elementi puntuali

La copertura puntuale della Regione Emilia-Romagna comprende tutti gli elementi di potenziale interesse per l'escursionista situati nei dintorni di almeno un percorso e rappresentabili convenientemente con un simbolo puntiforme.

La struttura della copertura è molto semplice: nella PAT ogni elemento è definito unicamente dall'appartenenza a una categoria.

Solo alcune di queste categorie (rifugi, strutture museali, fermate bus, emergenze antropico-ambientali, toponimi) hanno le necessarie informazioni supplementari riportate nelle tabelle collegate: per i rifugi queste informazioni sono particolarmente dettagliate poiché di notevole interesse per l'escursionista.

Analogamente nel db del CAI l'archiviazione degli elementi puntuali, data la varietà e la eterogeneità di tali entità, viene effettuata con una tabella di anagrafica contenente solo il codice identificativo, le proprietà geometriche e la tipologia principale, mentre ogni altra informazione è demandata a tabelle relazionate specifiche per ogni tipo di oggetto rappresentato.

Nel caso delle entità puntuali le principali differenze riscontrate derivano da diverse interpretazioni a livello semantico nella definizione stessa degli oggetti rappresentati e dei loro attributi.

Più volte si è riscontrato che termini apparentemente uguali in realtà definiscono due entità sensibilmente diverse, mentre in altri casi lo stesso oggetto viene definito con due termini differenti.

Ad esempio l'entità *"parcheggio"* si identifica, nel caso della Regione Emilia-Romagna, con qualunque *"luogo, attrezzato o meno, dove possano sostare almeno 2-3 veicoli, e dove chi è interessato a percorrere un determinato itinerario possa lasciare l'auto"*, mentre il CAI indica con tale termine solo le *"aree adibite alla sosta delle autovetture o automezzi, indicate da opportuna segnaletica verticale ed orizzontale o, in assenza di segnaletica, quegli spazi comunque chiaramente adibiti a parcheggio"*.

Oppure l'*"emergenza antropico-ambientale"* definita nel db regionale *"centro o nucleo storico"* corrisponde nel db del CAI alle entità definite come *"località"* di tipo *"paese"*, *"borgo o villaggio"* o *"alpeggio"* con attributo di *"elevato interesse architettonico"*.

Per la soluzione di questo tipo di problemi si è ritenuta necessaria la predisposizione di un vero e proprio glossario dei termini utilizzati dal CAI, il più possibile completo, da utilizzare per il confronto con le definizioni riportate nelle *"Norme tecniche di rilevamento relative alla cartografia escursionistica della Regione Emilia-Romagna"*.

Un'altra problematica emersa è rappresentata dal fatto che in un database una determinata entità è stata definita in modo più articolato, mediante sottoclassi tipologiche, rispetto all'altro, in cui si è considerata l'accezione più ampia del termine; oppure ancora l'articolazione in tipologie ha seguito una logica diversa, risultando così non confrontabili.

In entrambi questi casi si è appurato che spesso il trasferimento delle informazioni potrà avvenire solo in maniera parziale e monodirezionale, cioè dal db in cui l'entità è stata definita in maniera più articolata verso l'altro, passando attraverso l'aggregazione dei dati.

Si riportano di seguito alcuni esempi significativi:

- Limitazione al transito: questa entità, definita dalla regione come “il punto in cui una strada posta sul percorso, o nelle immediate vicinanze di esso, è in qualche modo preclusa al traffico non autorizzato” trova corrispondenza nel db del CAI nell'insieme di ben quattro tipologie dell'entità “manufatto”: “divieto di transito”, “sbarramento fisso”, “meandri”, “cancelli” e “dissuasori”.
- Emergenza architettonica (sottoclasse tipologica dell'entità “emergenza antropico-ambientale”): nel db CAI sono riconducibili a tale voce sia le “località” di tipo “casa isolata” o “baita” che i “punti di interesse” di tipo “chiesa”, “castello” o “museo”, entrambi con attributo di “elevato interesse architettonico”.
- Vegetazione invadente: mentre questo tipo di problema di percorribilità viene definito in modo generico nel db regionale, il CAI (dovendosi occupare dei lavori di ripristino del sentiero) scende di dettaglio specificando se si tratta di “alberi crollati”, “infrascatura per erba o felci” o “infrascatura per specie spinose”.

Il sistema dei percorsi

In entrambi i sistemi assume un ruolo fondamentale la definizione dell'entità *Percorso*.

Con questo termine si definiscono concettualmente gli itinerari predefiniti che si sviluppano lungo il grafo, identificati da una numerazione o da una sigla, con una partenza e un arrivo.

In pratica gli archi del grafo sono gli elementi fisici dell'itinerario su cui si snoda un percorso; dato che i percorsi che insistono sullo stesso arco possono essere più di uno, un arco deve poter appartenere a più percorsi:

In entrambi i db il rapporto tra l'elenco dei percorsi e le tratte viene mantenuto da una tabella intermedia che mantiene la relazione M:N tra le tratte e i percorsi.

Nelle corrispondenti tabelle *Percorsi* ogni singolo itinerario viene descritto da una serie di campi che ne definiscono il nome o numero convenzionale, il grado di difficoltà, oltre a una serie di informazioni quali lunghezza, dislivelli, tempi di percorrenza, per le quali non si pone il problema di confrontabilità del dato in quanto si tratta di valori che vengono calcolati con procedure automatiche dai rispettivi applicativi gestionali.

Conclusioni

- Il reciproco scambio informativo è senza dubbio possibile, grazie alla sostanziale conformità nella strutturazione di base dei due sistemi informativi: gli elementi geometrici sono codificati in due coperture vettoriali di tipo lineare e puntuale, rappresentanti rispettivamente la rete sentieristica e le altre informazioni di interesse presenti sul territorio e identificabili geograficamente con un punto. Le informazioni caratterizzanti le entità geometriche sono archiviate in tabelle opportunamente relazionate secondo gli schemi convenzionali dei database geografici
- Le differenze emerse sono in parte riconducibili al diverso contesto nel quale sono nati i due sistemi e quindi alle loro diverse finalità: lo scopo principale del programma di cartografia

escursionistica della Regione Emilia-Romagna è infatti contribuire alla diffusione della conoscenza del territorio montano regionale tramite una cartografia rivolta principalmente al pubblico degli escursionisti; il CAI ha invece come obiettivo principale la conoscenza dettagliata dello stato della rete onde potere prevedere i lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria da eseguire per il suo mantenimento e sviluppo

- In generale il db del CAI è caratterizzato da una più vasta mole di informazioni che non sempre trovano corrispondenza nel db regionale, oltre che da un maggiore dettaglio di informazioni soprattutto per quanto concerne l'area manutentiva
- Si è quindi determinata nel db del CAI una maggiore complessità ed articolazione delle informazioni riguardanti i problemi di percorribilità, la manutenzione dei segnavia e della segnaletica, ecc. Infatti la gestione di queste informazioni avviene in gran parte mediante l'uso della segmentazione dinamica, a differenza del db regionale che individua sempre fisicamente il segmento di arco a cui associare l'informazione
- Mediante l'utilizzo di apposite procedure di sincronizzazione dei dati sarà comunque possibile la gestione e l'interscambio dei medesimi fra i due database.