

UN DATABASE GIS PER LA REALIZZAZIONE DI ITINERARI CICLABILI IN FRIULI VENEZIA GIULIA

Andrea PORCEDDU (*)

(*) Università degli Studi di Trieste, Dipartimento di Scienze Geografiche e Storiche, P.le Europa,1 Tel. 040-5587008
Fax 040-5587009 E-mail andrea.porceddu@econ.units.it

Riassuntoⁱ

Il lavoro riguarda la realizzazione di un database GIS relativo a itinerari ciclabili di lunga percorrenza per la Regione Friuli Venezia Giulia, partendo dalla base cartografica esistente ufficialmente disponibile. Seguendo le specifiche attualmente esistenti relative alla restituzione degli elementi e seguendo quanto stabilito a livello locale e nazionale, il progetto ha visto la realizzazione di un certo numero di itinerari ciclabili, con l'evidenziazione, all'interno del database, dei diversi stadi di realizzazione dei tracciati, nonché di ulteriori elementi riferiti alle caratteristiche delle tratte, in termini di difficoltà, dimensioni, tipo di sedime. Il progetto, realizzato grazie a software GIS, banche dati vettoriali e raster, si presenta come un geodatabase flessibile, pronto da utilizzare per scopi pianificatori, progettuali e turistici, contenendo al suo interno dati utili sia per la valutazione della fattibilità delle diverse tratte, sia per la costruzione di cartografie tematiche escursionistiche. Il database si presenta inoltre aperto e utilizzabile in successive evoluzioni e integrazioni.

Abstract

The Region Friuli Venezia Giulia has started a project which aims at creating a regional cycling network, managed in a GIS environment with a database. This database, created following rules agreed between State and local administrative units, describes the state of art of each cycling track and its features (level of difficulty, length and some other technical data). With its flexible structure, it is particularly useful in the fields of spatial planning and tourism, giving the chance to create different maps to promote and boost sustainable tourism; it can also be helpful in supporting some economic decisions on the opportunity of realizing new cycling tracks.

Introduzione

La Regione Friuli Venezia Giulia ha recentemente avviato la creazione di un database GIS relativo agli itinerari ciclabili di lunga percorrenza, che rientra in una più ampia serie di interventi per la promozione della mobilità sostenibile, con particolare riferimento allo sviluppo della mobilità ciclistica e del cicloturismo. Per conseguire questo obiettivo la Regione Friuli Venezia Giulia ha previsto, nell'ambito Piano Strategico Regionale 2005-2008, il progetto C 25, in carico alla Direzione centrale pianificazione territoriale, energia, mobilità e infrastrutture di trasporto, la cui idea guida è la realizzazione della Rete delle Ciclovie di Interesse Regionale (Re.C.I.R.) per dare impulso alla creazione di una rete ciclabile diffusa e sviluppare il cicloturismo.

A tal fine, la succitata Direzione centrale ha affidato all'Istituto per lo Studio dei Trasporti nell'Integrazione Economica Europea (ISTIEE) lo Studio sulla mobilità ciclistica, nell'ambito del quale è stata prevista la realizzazione del database GIS relativo alla Rete delle Ciclovie di Interesse Regionale (Re.C.I.R.).

La Re.C.I.R. prevede la realizzazione di 9 ciclovie della lunghezza complessiva di circa 800 km, 300 dei quali sono stati già finanziati e i cui lavori sono in corso di realizzazione. Tale rete ha anche una valenza sovraregionale, poiché prevede il collegamento con le analoghe infrastrutture degli Stati e delle Regioni confinanti

Le ciclovie della ReCIR sono state individuate dalla Direzione centrale pianificazione territoriale, energia, mobilità e infrastrutture di trasporto tenendo conto:

- dei Piani provinciali della viabilità e del trasporto ciclistico,
- delle reti degli Stati e Regioni confinanti,
- della proposta di rete europea denominata “Eurovelo”, predisposta dalle European Cyclists’ Federation (E.C.F.),
- della proposta di la rete italiana denominata “Bicitalia”, predisposta, su incarico sul Ministero del Ambiente, dalla Federazione Italiana Amici della Bicicletta (FIAB).

Le ciclovie della ReCIR si sviluppano lungo le direttrici di maggior pregio ambientale, storico artistico e culturale e, hanno molti punti di contatto con la rete ferroviaria al fine di garantire il massimo livello di intermodalità bici+treno.

Al fine del completamento funzionale della ReCIR, per le tratte non ancora finanziate/realizzate, è stata necessaria l’individuazione della viabilità secondaria esistente a ridotto volume di traffico e perciò funzionale alla percorrenza ciclistica in condizioni di sicurezza.

L’individuazione di tale viabilità secondaria è stata fatta da rilevatori delle Associazioni regionali aderenti della FIAB (Federazione Italiana Amici della Bicicletta) dotati di moduli cartacei da compilare con i quali sono state acquisite una serie di informazioni tecniche su ciascun tratto di viabilità. Le informazioni raccolte sono state inserite in un database GIS che è stato strutturato in maniera tale da recepire le specifiche informatiche concordate a livello nazionale e in modo da poter uniformemente rappresentare su base CTRN i singoli elementi che formano la ciclovia.

La restituzione in ambiente GIS

Le informazioni raccolte dai rilevatori, una volta inserite nel database GIS, sono state collegate ai rispettivi elementi puntuali (giunzioni e centri servizi) e lineari (elementi e itinerari ciclabili) a cui sono riferite. Questi elementi sono stati digitalizzati in ambiente GIS (piattaforma *Intergraph Geomedia 5.2*) utilizzando, ai sensi del DPGR 26 gennaio 1996, n. 030/Pres., come base cartografica di riferimento per la restituzione la Carta Tecnica Regionale Numerica in scala 1:5000 (CTRN5000). Gli strati informativi della rete Re.C.I.R. sono stati archiviati nei formati *MS Access* per *Geomedia (Intergraph)* e *SHAPEFILE* per *ArcGIS (ESRI)*.

Per la definizione del sistema di coordinate del database, è stato utilizzato il sistema di riferimento Gauss Boaga fuso Est, con una variazione dei due parametri di falsa origine rispetto ai valori generici per i file in formato *MS Access*; questa variazione è stata introdotta dal Servizio sistema informativo territoriale e cartografia al fine di ottimizzare, all’interno della piattaforma GIS *Intergraph Geomedia*, le trasformazioni di coordinate fra sistemi diversi, in particolare fra coordinate piane UTM e coordinate piane Gauss-Boaga.

La struttura del database

Nella redazione delle indicazioni di rappresentazione si è tenuto conto di alcuni documenti redatti a livello nazionale a seguito dell’Accordo per la realizzazione di un Sistema Cartografico di Riferimento, sottoscritto in sede di Conferenza Stato-Regioni, e in particolare si è fatto riferimento al progetto nazionale denominato “Intesa GIS”. Il progetto Intesa GIS è molto importante per la sua naturale convergenza in quello più complessivo che sta nascendo per una Infrastruttura Nazionale di gestione dei Dati Spaziali (NSDI) integrata a livello europeo (ESDI): il progetto europeo INSPIRE, di cui il progetto IntesaGIS può costituire la modalità di realizzazione del nucleo nazionale di base,

è attualmente tra i più evoluti in materia. Il progetto Intesa GIS rappresenta, dunque, un primo importante sforzo coordinato che potrà permettere a tutto il contesto nazionale di collocarsi adeguatamente in quello europeo e di far fronte in modo efficiente alle nuove emergenti e pressanti richieste nel campo dell'elaborazione dei dati territoriali, dotandosi di quella che ormai risulta esser una infrastruttura fondamentale per la gestione e lo sviluppo del territorio.

Per il database GIS collegato al progetto Re.C.I.R., in particolare, è stato fatto riferimento ai seguenti documenti prodotti dall'Intesa:

- *INTESA GIS / WG 01 - N 1007_1: Specifiche per la realizzazione dei Data Base Topografici di interesse generale. Specifiche di contenuto - Gli Strati, i Temi, le Classi - Versione Aerofotogrammetria. Versione: 1.0 dd. 26.05.2003*
- *INTESA / WG 01-DBP10k N 1005: DBPrior10k - Data Base degli strati di riferimento prioritari essenziali alla scala 1:10.000. Specifiche Tecniche. Versione: 1.0 dd. 11.04.2002*

Il database è composto da quattro strati informativi vettoriali: elementi, giunzioni, itinerari, centro servizi.

Elemento ciclabile: rappresenta l'asse dell'area di circolazione ciclabile. L'insieme degli elementi costituisce la rete delle piste ciclabili, a sua volta connessa con la rete veicolare attraverso le giunzioni ciclabili. Ogni tracciato lineare è delimitato da due giunzioni di pista ciclabile, corrispondenti ad intersezioni a raso con altri elementi di pista ciclabile o con altra tipologia di viabilità.

Giunzione ciclabile: è il punto di connessione tra elementi di pista ciclabile o di inizio/fine di elementi di pista ciclabile. Le giunzioni intermedie si verificano nei casi di intersezione a raso di più elementi ciclabili o di intersezione con altro tipo di viabilità, ferrovie, ponti o variazioni di tipologia.

Itinerario ciclabile: rappresenta il percorso ciclabile vero e proprio in tutta la sua estensione ed è ottenuto come complesso “cucitura” dei vari elementi lineari che lo costituiscono. Può essere connesso totalmente od esserlo parzialmente.

Centro servizi: è un elemento puntuale che rappresenta la posizione georeferenziata di infrastrutture e servizi esistenti sul territorio che possono essere considerate utili a completamento dell'informazione associata all'itinerario ciclabile.

Per la codifica delle quattro *feature class* del database sono stati utilizzati i relativi codici che la Regione utilizza nel proprio capitolato (in grassetto nella tabella), facenti capo agli strati “VIABILITÀ, MOBILITÀ E TRASPORTI” e “EDIFICI, COSTRUZIONI E ATTREZZATURE”. Nella tabella sottostante sono elencati i tematismi (e i relativi codici) utilizzati per la codifica delle *feature class* e i corrispondenti codici previsti da IntesaGIS.

COD Intesa	COD Regione	Strato	COD Intesa documento WG01 DBP10k N 1005	COD Regione	Tipo geometrico	Tema
07	05	VIABILITÀ, MOBILITÀ E TRASPORTI	01.01.01			
			-	05.17	L	Elemento ciclabile
			-	05.18	P	Giunzione ciclabile
			-	05.19	L	Itinerario ciclabile
07	04	EDIFICI, COSTRUZIONI E ATTREZZATURE	-			
			-	04.15	P	Centro servizi

Tabella 1 – I codici del capitolato regionale e di IntesaGIS previsti per i quattro strati informativi della rete Re.C.I.R.

L'univocità nella codifica di ciascun elemento, giunzione, itinerario e centro servizi è garantita dalla particolare soluzione adottata, che prevede per i campi chiave (ID_ELEMENTO per gli elementi, ID_NODO per le giunzioni, ID_ITINERARIO per gli itinerari e ID_CENTRO per i centri servizi) un codice di 11 cifre, così definito da sinistra a destra:

- ELEMENTI, GIUNZIONI, CENTRI SERVIZI

4 caratteri numerici che riportano il codice indicato nella colonna *COD Regione* della tabella proposta precedentemente (senza il punto separatore);

2 caratteri numerici che riportano il Codice ISTAT della Provincia nella quale ricade il singolo *Elemento ciclabile* o la singola *Giunzione ciclabile*;

5 caratteri numerici utilizzati per l'inserimento di un numero progressivo

Es.: elemento grafico (Feature) del tema *Elemento ciclabile* ricadente nella Provincia di Trieste

05173200001

del quale "0517" indica l'appartenenza alla classe *05 viabilità e ferrovie* e al tema *17 Elemento ciclabile*, "32" indica la provincia di Trieste e "00001" è un numero progressivo attribuito all'*Elemento ciclabile* che ricade nell'ambito della Provincia di Trieste.

Nel caso di *Giunzioni ciclabili* su confini di Provincia, di Regione o di Stato, i due valori numerici indicanti il Codice ISTAT della Provincia vengono sostituiti con le seguenti coppie di valori alfanumerici:

TG Intersezione tra la Provincia di Trieste e la Provincia di Gorizia

UG Intersezione tra la Provincia di Udine e la Provincia di Gorizia

UP Intersezione tra la Provincia di Udine e la Provincia di Pordenone

VF Intersezione tra la Regione Veneto e la Regione Friuli Venezia Giulia

IA Intersezione tra Italia e Austria

IS Intersezione tra Italia e Slovenia

Es.: elemento grafico (Feature) del tema *Giunzione ciclabile* ricadente sul confine tra la provincia di Udine e la Provincia di Gorizia:

0518UG00009

- ITINERARI

4 caratteri numerici che riportano il codice indicato nella colonna *COD Regione* della tabella proposta precedentemente (senza il punto separatore)

3 caratteri alfanumerici: FVG

4 caratteri numerici utilizzati per l'inserimento di un numero progressivo

Es.: elemento grafico (Feature) del tema *Itinerario ciclabile*

0519FVG0006

I rimanenti campi per ogni *feature class* sono numericamente differenti, a seconda del livello di dettaglio dell'informazione che si vuole ottenere da ciascuno strato informativo. Di seguito vengono descritti sinteticamente i campi di ciascuna *feature class*; essi corrispondono alle voci che i rilevatori hanno ritrovato sul modulo da compilare che, una volta restituito, ha permesso di ricostruire la situazione attuale della rete Re.C.I.R.

ELEMENTO

- ID_ELEMENTO
- ID_NODO INIZIO e ID_NODO FINE
- ORIGINE DEL DATO
- DATI STRUTTURALI (lunghezza, larghezza, tipo di fondo, pendenza, sede propria, promiscua, etc.)
- DATI AMMINISTRATIVI E FINANZIARI (ente gestore, lavori da eseguire, tratto finanziato/da finanziare, etc.)

GIUNZIONE

- ID_NODO
- NOTE_NODO
- ORIGINE DEL DATO
- TIPOLOGIA DEL NODO

ITINERARIO

- ID_ITINERARIO
- NOME ITINERARIO
- ID_NODO INIZIO e ID_NODO FINE
- ORIGINE DEL DATO
- DATI AMMINISTRATIVI E FINANZIARI (ente gestore, tratto finanziato/da finanziare, importo stanziato, etc.)

CENTRO SERVIZI

- ID_CENTRO
- DATI DI GESTIONE (ente gestore, Comune e Codice ISTAT del Comune in cui si trova il centro servizi)
- TIPOLOGIA DEL CENTRO SERVIZI
- SERVIZI OFFERTI (acqua potabile, servizi igienici, informazioni turistiche, etc.)
- COORDINATE GEOGRAFICHE (Easting e Northing) DEL CENTRO SERVIZI
- DISTANZA DEL NODO DALL'ITINERARIO

Nel caso non sia stato possibile compilare un campo per qualsivoglia motivo (errori nel rilievo, difficoltà di catalogazione di un tratto, etc.), sono stati inseriti i valori predefiniti nella seguente tabella, per evitare che i campi obbligatori di tipo ENUM (CHAR*2) fossero privi di contenuto.

Codifica in caso di valore non determinato	Descrizione	Definizione
NA	Non assegnato	Attributo il cui valore non è stato fornito.
SC	Sconosciuto Non valutabile Non disponibile	Attributo il cui valore non è conosciuto o del quale mancano gli estremi per la valutazione.
NP	Non applicabile	Istanza di un oggetto cui l'attributo non risulta applicabile.
NQ	Non qualificato	Attributo di cui è prevista la non specificazione.
AL	Altro, non previsto	Istanza di un oggetto cui non è applicabile nessuna delle istanze previste dall'Enum (Char*2)erazione.

Tabella 2 – I valori previsti per le situazioni dubbie

Conclusioni e sviluppi futuri

L'importanza del database GIS creato in seno al progetto Re.C.I.R. risiede principalmente nella sua architettura: come visto, infatti, il database è stato strutturato in maniera tale da rispettare i requisiti di interoperabilità richiesti a livello nazionale ed europeo; questo aspetto è molto importante,

specialmente ragionando in un'ottica di integrazione futura con altri progetti simili per la creazione di una rete ciclabile diffusa e per lo sviluppo del cicloturismo a livello nazionale ed internazionale.

L'altro aspetto molto importante risiede nelle molteplici opportunità di utilizzo del *dataset* del progetto Re.C.I.R., a seconda dell'utente finale. La base dati può essere opportunamente sfruttata anche utilizzando gli strumenti di uso ormai comune per la diffusione dei dati geografici, come i *Web Gis* e per potenziare alcuni servizi come i LBS (*Location Based Service*), anche grazie alla maggiore diffusione di dispositivi portatili come palmari, GPS, etc. La base dati, anche grazie a questi strumenti, potrà essere di grande aiuto in svariati campi: per le decisioni di pianificazione territoriale una *query* potrà far capire all'utente quanti sono, ad esempio, i chilometri di tracciato ciclabile su fondo sterrato o la lunghezza totale dei percorsi in un determinato Comune; partendo da questa informazione e dai dati tecnici sui tracciati, si possono fare delle valutazioni economiche sui costi di manutenzione di un tratto o di un intero percorso. I dati possono essere infine sfruttati in maniera più efficiente e proficua: grazie alle nuove tecnologie, che permettono una maggiore diffusione di dati geografici e un maggiore bacino potenziale di utenza, si può potenziare o valorizzare la vocazione turistica di un'area.

Per l'Amministrazione Regionale, ad esempio, il database potrà avere una grande utilità per le decisioni in merito alle tratte ciclabili da finanziare, grazie alle dettagliate informazioni di tipo strutturale, che permettono una quantificazione economica preventiva dei possibili interventi. Per gli amanti del cicloturismo può diventare un utile strumento per poter pianificare un viaggio in bicicletta a medio lungo raggio, sapendo in anticipo i servizi disponibili lungo il tracciato e i punti di interscambio modale (specie per viaggi più lunghi). Per gli organismi di promozione del territorio può rappresentare un'opportunità in più per dare una maggiore visibilità alle proprie bellezze artistiche e naturalistiche e per promuovere un turismo più sostenibile per il proprio territorio; può essere importante, inoltre, per valorizzare eventi di tipo culturale da abbinare all'aspetto cicloturistico.

Bibliografia

INTESA GIS / WG 01 - N 1007_1 (2003), *Specifiche per la realizzazione dei Data Base Topografici di interesse generale. Specifiche di contenuto - Gli Strati, i Temi, le Classi - Versione Aerofotogrammetria. Versione: 1.0 dd. 26.05.2003*

INTESA / WG 01-DBP10k N 1005 (2002), *DBPrior10k - Data Base degli strati di riferimento prioritari essenziali alla scala 1:10.000. Specifiche Tecniche. Versione: 1.0 dd. 11.04.2002*

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA - Direzione centrale pianificazione territoriale, energia, mobilità e infrastrutture di trasporto - Servizio sistema informativo territoriale e cartografia (2006), *Specifiche per la restituzione degli itinerari ciclabili in ambiente G.I.S. e su base CTRN 5000, Trieste*

ⁱ Si ringraziano vivamente per la Loro collaborazione l'arch. Marco Lunardis del Servizio sistema informativo territoriale e cartografia e l'ing. Franco Bonu del Servizio Infrastrutture e Vie di Comunicazione della Regione Friuli Venezia Giulia.

Il paragrafo relativo alle conclusioni e sviluppi futuri è espressione del pensiero dell'autore e non riflette l'opinione dell'Amministrazione Regionale.