

**LO STUDIO DEI TESSUTI VIARI STORICI IN AMBIENTE GIS.
FONTI, SOFTWARE, OGGETTI GEOGRAFICI E DATABASE RELAZIONALI**

**THE STUDY OF HISTORICAL ROAD NETWORKS IN A GIS ENVIRONMENT.
SOURCES, SOFTWARE, GEOGRAPHICAL OBJECTS AND RELATIONAL
DATABASES**

Michele De Silva

michele.desilva@unifi.it

Riassunto

I tessuti viari sono entità complesse in continua trasformazione nel tempo e dunque per ricostruirne le dinamiche è necessario assumere un approccio diacronico che evidenzi i processi di tali trasformazioni. Nell'ambito delle ricerche sul paesaggio storico in corso presso il Dipartimento di Studi Storici e Geografici dell'Università di Firenze è stata intrapresa la realizzazione di un GIS finalizzato allo studio dei tessuti viari storici. Ciò ha comportato innanzitutto la definizione di un apparato concettuale e metodologico appropriato ed in seguito la costruzione di una struttura logica in grado di far interagire i dati relativi alla viabilità con quelli relativi alle fonti di varia natura che ne attestano la presenza nei diversi periodi. Il sistema, provvisoriamente denominato *Itinera* è costituito da un componente sviluppato in *ArcView* attraverso il linguaggio *Avenue*, contenente i dati geometrici e alcuni attributi chiave, e di un *database* relazionale realizzato nel formato "mdb" di *Access* nel quale sono strutturati i dati relativi alle strade e alle fonti che ne attestano la presenza nei vari periodi. I due componenti si integrano e comunicano tra loro attraverso una connessione ODBC. *Itinera* è attualmente in fase di verifica e di implementazione attraverso l'applicazione ad un caso di studio sulla viabilità storica costiera della Toscana meridionale.

PAROLE CHIAVE: GIS, database, viabilità storica, Toscana.

Summary

Road networks are complex entities continuously changing in time. In order, therefore, to reconstruct their temporal dynamics it is necessary to assume a diachronic approach which highlights these transformation processes. Within the context of historical landscape research currently underway in Department of Historical and Geographical Studies at University of Florence,

a GIS focused on the study of historical road networks is being set up. On the one hand, this involves the definition of an appropriate conceptual and methodological apparatus and, on the other, the building up of a logical structure with the capacity to allow interaction between road network data and their related historical sources of varying nature. This system, provisionally named *Itinera*, is made up of an ArcView component, developed in Avenue language, which contains geometric data and key attributes, and of a relational database in 'mdb' Access format, containing information pertaining to roads and historical sources bearing witness to different periods. These two components are integrated and linked to each other by an ODBC connection. At present, *Itinera* is being tested and verified through the application of a case study on coastal historical road networks in southern Tuscany.

KEY WORDS: GIS, database, road networks, Tuscan.

Introduzione

La rapida evoluzione delle nuove tecnologie e la progressiva diffusione delle scienze informatiche ad esse associate anche in settori non precipuamente scientifico-tecnologici come quelli dell'ambito storico-umanistico ha da un lato posto i ricercatori di fronte all'esigenza di acquisire ulteriori conoscenze e ha dall'altro aperto nuovi orizzonti alla sperimentazione di metodologie di ricerca innovative. Nel caso specifico, ambiti disciplinari che si occupano dello studio dei paesaggi storici come l'archeologia del paesaggio o gli studi storico-geografici possono oggi usufruire di strumenti che, fermo restando la necessità di avvalersi anche delle tradizionali metodologie di ricerca, consentono di ampliare e approfondire le proprie analisi. In particolare, tecnologie come quelle legate all'uso ed alla elaborazione di immagini sia vettoriali che raster (cartografia digitale, remote sensing, ecc.), alla gestione, condivisione ed analisi dei dati (database, telecomunicazioni, internet) ed in generale a tutti i settori che si avvalgono delle potenziate capacità di calcolo (analisi spaziale, statistica, simulazione tridimensionale, ecc.) hanno contribuito in maniera determinante, negli ultimi anni, allo sviluppo delle discipline storico-territoriali, soprattutto grazie all'affermarsi dei Sistemi Informativi Geografici (GIS). Materie come l'archeologia del paesaggio sembrano oggi infatti indissolubilmente legate allo sviluppo dei GIS (si veda ad es. Gillings *et al.* 1999). Oltre all'ambito della ricerca in senso stretto è utile porre attenzione al ruolo determinante che negli ultimi anni gli studi sul paesaggio e i GIS stanno acquisendo in campi applicativi come la pianificazione del territorio e la gestione del patrimonio culturale.

Fra le finalità di alcune delle ricerche in atto presso il Laboratorio di Geografia del Dipartimento di

Studi Storici e Geografici dell'Università di Firenze vogliamo qui sottolineare la sperimentazione di tali tecnologie nell'ambito degli studi storico-geografici e l'indagine riguardo alla possibilità di utilizzare e condividere in ambiente GIS le informazioni derivanti dalle varie tipologie di fonti (documentarie, cartografiche, archeologiche ecc.). Una particolare attenzione è stata rivolta alla cartografia storica, in quanto questa riveste un ruolo privilegiato ai fini della ricostruzione del paesaggio storico, non solo in virtù della ricchezza del contenuto informativo, ma anche grazie al fatto che gli elementi in essa contenuti risultano, in maniera più o meno accurata, posizionati e relazionati in una rappresentazione dello spazio geografico.

Un GIS per lo studio della viabilità storica in toscana

Nell'ambito della sperimentazione sulla strutturazione ed utilizzo di Sistemi Informativi Geografici per lo studio del paesaggio storico si è scelto, in questa fase, di procedere alla progettazione, realizzazione e messa a punto di un GIS finalizzato all'analisi diacronica dei tessuti viari della Toscana. L'obiettivo è quello, attraverso la messa a punto, da una lato di una struttura concettuale e di un approccio metodologico adeguati, e dall'altro di un'efficiente strumento informatico, di giungere ad un sistema che consenta di gestire ed analizzare in maniera integrata sia le informazioni relative agli oggetti di interesse storico-geografico che quelle relative alle fonti e alle testimonianze di varia natura che ne attestano l'esistenza nei vari momenti storici.

Da un punto di vista informatico la ricerca pone particolare attenzione alle problematiche relative alla strutturazione ed integrazione di database relazionali in ambiente GIS.

Al fine di sperimentare il sistema si è scelto di acquisire informazioni relative alla viabilità di un'area campione costituita dalla fascia costiera compresa fra il confine meridionale toscano e il Golfo di Follonica.

Lo studio è stato avviato riprendendo, ampliando ed approfondendo le tematiche affrontate nell'ambito di un precedente progetto di ricerca su "Viabilità e luoghi storico-culturali in Toscana"(Azzari et al. 2000; De Silva, in corso di stampa).

In particolare, sotto il profilo metodologico, è stata ripresa da questa ricerca la struttura concettuale generale inerente alle relazioni che intercorrono fra i principali oggetti coinvolti nella interazione fra fonti e oggetti storici-geografici e che riproponiamo nelle sue linee essenziali nel paragrafo seguente. Inoltre, di questo lavoro, sono stati riutilizzati, modificati ed integrati alcuni dei *layers* informativi relativi ai tessuti viari.

In primo luogo si è proceduto alla valutazione dei formati e delle specifiche da adottare sia dal

punto di vista informatico, sia come sistema di riferimento geografico. In relazione ad una convenzione in corso di realizzazione fra il Laboratorio di Geografia del Dipartimento di Studi Storici e Geografici dell'Università di Firenze e la Regione Toscana che prevede una reciproca collaborazione e scambio di dati in ambito cartografico per la realizzazione del S.I.T della Regione, si è deciso di attenersi per quanto possibile agli standard adottati da quest'ultima. Secondo quanto indicato dalla Regione Toscana nel corso della presentazione dello schema di 'protocollo di accordo per lo sviluppo del S.I.T.' (gennaio 2000), si è scelto di adottare come base il formato "shape" (ArcView - ESRI) per i files vettoriali e come sistema di riferimento il reticolato nazionale (proiezione Gauss-Boaga, Ellissoide Internazionale, datum Roma 1940).

In prima istanza è stato scelto ArcView (versioni 3.x) come software GIS, e Microsoft Access per la strutturazione del database relazionale. Per risolvere alcuni problemi di georeferenziazione, di controllo dei dati vettoriali, e di conversione fra sistemi di riferimento diversi sono stati utilizzati Idrisi for Windows, CartaLinx ed alcuni programmi specifici sviluppati da terzi oppure appositamente creati con i linguaggi C++ e Avenue.

La scelta di utilizzare dati vettoriali precedentemente acquisiti nel sistema UTM (Fuso 32, Ellissoide Internazionale, Datum Europeo 1950) ha reso necessario la loro conversione nel sistema di riferimento nazionale e i successivi controlli e adeguamenti per l'integrazione con i dati di nuova acquisizione. Sono stati in tal modo inseriti nel GIS i dati relativi alla viabilità e ai centri derivati dal Catasto Lorenese (ca. 1825) di sette comuni della parte meridionale della provincia di Grosseto che erano stati acquisiti nel corso della ricerca "Viabilità e luoghi storico-culturali in Toscana" (Azzari et al. 2000; De Silva, in corso di stampa).

Tali livelli informativi sono stati integrati tramite la digitalizzazione del reticolo viario lorenese e dei centri della fascia costiera compresa approssimativamente fra Grosseto e il Golfo di Follonica fino a coprire l'intera area di studio (fig. 1). Il reticolo viario di nuova acquisizione è stato poi sottoposto ad una 'analisi morfologica' tesa ad evidenziare eventuali anomalie nel tessuto viario locale in modo da uniformare i dati con quelli di precedente acquisizione (Vion, 1990; Marcaccini, 1997, Azzari et al. 2000; De Silva, in corso di stampa).

Nell'intento di sperimentare la possibilità di acquisizione e gestione di dati di diversa provenienza, sono state selezionate e digitalizzate informazioni provenienti da fonti di varia natura, sia dirette che indirette.

Oltre la fonte lorenese sono stati digitalizzati:

- I tre fogli 1:25.000 della Carta Archeologica allegata al volume "Vetulonia" del "Forma Italiae" (Curri 1978);

- La carta interpretativa ad opera di Curri (ibidem) della rete viaria etrusca del territorio vetuloniese;
- Una serie di indicazioni relative alla viabilità antica, in gran parte inedite, ricavate da Paolo Marcaccini da varie fonti ed analisi e riportate dallo stesso su carte 1:10.000 e 1:5.000.

Sono inoltre state analizzate attentamente le riproduzioni di alcune sezioni del Catasto Lorenese relative all'area di studio in modo da individuare ed annotare elementi significativi (toponimi, ruderi, indicazioni di vestigia di strade o ponti, ecc.) utili alla ricostruzione della viabilità più antica. Sempre relativamente all'area in esame è stato eseguito uno spoglio delle schede e delle carte (1:100.000) dell'*Atlante dei siti archeologici della Toscana* (a cura di M. Torelli, 1992) al fine di individuare gli elementi legati alla viabilità antica.

È stato anche scelto per l'acquisizione un censimento dei ponti romani dell'Etruria (Mosca 1997) pubblicato sulla *Rivista di topografia antica*.

Parallelamente alla ricerca, selezione, normalizzazione, e digitalizzazione delle fonti e dei dati in esse contenuti, si è proceduto alla progettazione e realizzazione della struttura del database relazionale che dovrà contenere le informazioni correlate che riguardano le fonti e i dati ad esse associati.

Il modello concettuale

Al fine di una maggiore chiarezza dell'esposizione riproponiamo qui di seguito alcune riflessioni di carattere metodologico ed il conseguente modello concettuale che sono già stati presentati in precedenti occasioni (De Silva, in corso di stampa).

Alcune considerazioni ci consentono di mettere in luce il tipo di problematiche che ci si trova a fronteggiare nel tentativo di ricondurre gli elementi del tessuto viario ad un sistema informativo.

Innanzitutto le entità con le quali abbiamo a che fare nello studio della viabilità storica sono tutt'altro che elementi statici: nell'ambito di una direttrice o di una via di comunicazione si possono infatti riscontrare diversi tracciati, talvolta contemporanei, talvolta succedentisi nel tempo. Le strade nascono, vengono abbandonate, cambiano tracciato, alcuni tratti possono essere riutilizzati da una viabilità di altro tipo in momenti successivi ecc. (Marcaccini, 1997; Azzari ed altri, 2000). La viabilità è dunque da considerare un elemento complesso e dinamico del paesaggio e come tale può esprimere la propria complessità soltanto se indagata attraverso una visione diacronica. Una visione sincronica, o meglio, una serie di visioni sincroniche, mal si adattano infatti allo studio di entità così mutevoli.

Un altro ordine di considerazioni (e relative problematiche) è invece legato alle diverse tipologie

delle attestazioni contenute nei vari tipi di fonte, le quali sono ‘qualitativamente’ diverse e consentono un diverso grado di accuratezza nella restituzione sia spaziale che temporale.

Ad esempio, le attestazioni derivanti dalla cartografia storica, soprattutto quella più recente, forniscono in genere indicazioni dettagliate ed estese sull’andamento dei tracciati viari ed una precisa collocazione spaziale e cronologica.

Le descrizioni d’itinerario invece, pur essendo quasi sempre databili, consentono di individuare soltanto alcuni punti di contatto del percorso, lasciando al campo delle ipotesi la ricostruzione dell’intero tracciato viario.

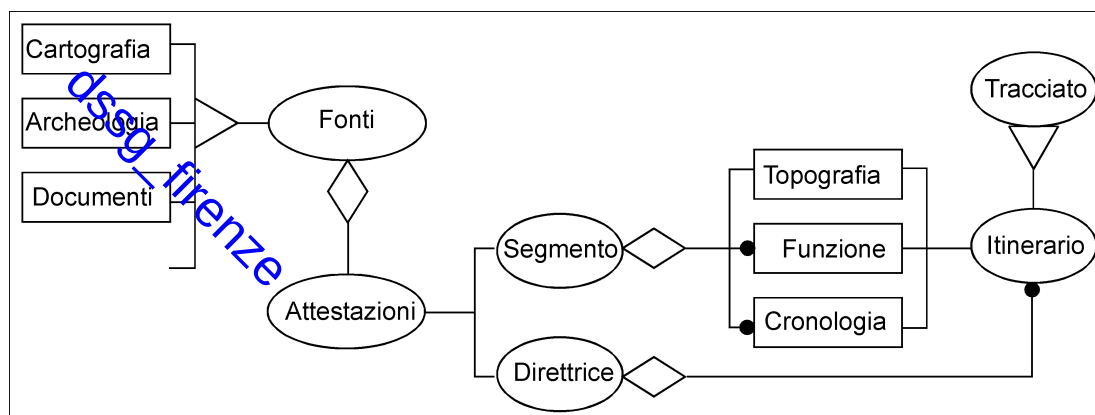
Dal canto loro, le testimonianze archeologiche, spesso di difficile interpretazione cronologica, individuano tratti molto brevi e discontinui della viabilità, sebbene questi siano esattamente localizzati nello spazio.

La diversa tipologia delle attestazioni obbliga ad una diversa restituzione grafica della viabilità ad esse connessa, che può variare fra una restituzione esatta del tracciato (come nel caso della cartografia geometrica) ed una restituzione fortemente simbolica ed approssimata attraverso una spezzata che unisca i punti, ad esempio, citati in una descrizione di itinerario. Nel caso delle testimonianze archeologiche siamo talvolta soltanto in grado di riportare in maniera puntiforme le varie attestazioni (pensiamo ad esempio ai cippi miliari), rimandando alla fase interpretativa la costruzione delle connessioni lineari.

A seguito dell’emergere di queste problematiche ed alla luce di tali considerazioni abbiamo cercato di mettere a punto un modello concettuale (Tab. 1) che ci consentisse di organizzare una base di dati il meno possibile interpretata, ed interrogabile nella maniera più flessibile.

Seguendo il nostro modello concettuale, le varie tipologie di fonti (cartografiche, archeologiche, documentarie, ecc.) sia dirette che indirette, forniscono delle attestazioni che ci consentono di individuare due classi di oggetti che abbiamo definito come ‘segmento viario’ e ‘direttrice viaria’. Ogni singolo oggetto appartenente a queste due classi (cioè ogni singolo segmento ed ogni direttrice) può essere testimoniato da più di una attestazione e naturalmente ogni fonte può riportare più segmenti viari o citare più direttrici.

Il ‘segmento viario’ può essere considerato come l’elemento minimo del tessuto viario identificabile in maniera unitaria senza soluzione di continuità. Ad esempio, il tratto di strada fra due incroci su una carta o fra due località definite in una descrizione, oppure un tratto di selciato riconoscibile sul terreno costituiscono dei segmenti viari.



Tab. 1 – Modello semplificato delle principali classi coinvolte nel modello concettuale e loro relazioni reciproche.

La ‘direttrice viaria’ è invece l’entità di grado più alto o, se preferiamo, più generale del tessuto viario, ovvero una direttrice di comunicazione interregionale che interessa una determinata fascia del territorio vista nell’insieme delle sue varianti spaziali e temporali (ad esempio la direttrice costiera tirrenica). Quest’ultima entità non ha una precisa collocazione sul territorio e non è rappresentabile graficamente se non come un determinato intorno o come l’insieme di tutti i diversi itinerari che la compongono e che si sono succeduti nel tempo.

Un segmento viario, per sua definizione, ha una sola topografia o geometria (cioè forma, dimensione e posizione), può avere assolto a diverse funzioni e può essere testimoniato in diversi periodi.

L’insieme dei segmenti viari testimoniati in un dato momento, cioè che condividono la stessa cronologia, che assolvono, quando ne esista una predominante, la stessa funzione, e che al tempo stesso siano riconducibili ad una determinata direttrice, costituiscono nel loro insieme una nuova entità (o una nuova classe di oggetti) che possiamo definire come ‘itinerario’. In altre parole intenderemo come ‘itinerario’ l’insieme dei segmenti viari contemporanei che fanno parte di una determinata direttrice. Nel caso in cui un itinerario abbia una definizione topografica sufficientemente accurata che consenta una restituzione grafica appropriata, potremo parlare di un vero e proprio ‘tracciato viario’.

Continuando a seguire il nostro modello concettuale, la direttrice risulterà costituita dall’insieme dei vari itinerari ad essa riconducibili che si sono susseguiti nel corso del tempo.

La strutturazione del sistema

Allo stato attuale della ricerca è stata definita in Microsoft Access la struttura generale del database che dovrà essere via via soggetta a verifica ed affinata con il progredire della ricerca attraverso l'emergenza di nuove problematiche e l'individuazione di nuovi requisiti. Le verifiche e le conseguenti modifiche riguarderanno, oltre che l'ampliamento stesso della struttura, la normalizzazione del database e la convalida e integrità referenziale dei dati.

Per adesso il database è composto da 10 tabelle (fig. 2):

- Una tabella “FeatureKey” contenente l'identificativo univoco dell'oggetto grafico (feature). L'identificativo univoco consente di collegare con una relazione ‘uno a uno’ questa tabella all'oggetto grafico (ad esempio una *feature* in uno “shape file”). Siccome un oggetto può essere riportato da più attestazioni e viceversa una determinata attestazione può identificare più oggetti, la relazione fra questa tabella e la tabella “Attestazioni” è di tipo ‘molti a molti’. Ciò è reso possibile da una tabella intermedia di collegamento (“FeatureAttestazioni”) che riporta tutte le occorrenze dell'associazione fra un oggetto e una attestazione.
- Una tabella “FeatureAttestazioni” che consente la relazione ‘molti a molti’ fra la tabella “FeatureKey” e la tabella “Attestazioni”.
- Una tabella “Attestazioni” che contiene gli attributi di ogni singola attestazione intesa come elemento contenuto in una fonte che identifica un oggetto o un insieme di oggetti geografici in maniera unitaria dal punto di vista degli attributi (ad es. un tematismo di una carta). Questa tabella è in relazione ‘molti a uno’ con la tabella “FonteSpecificata”.
- Una tabella “FonteSpecificata” con gli attributi della fonte che contiene una o più attestazioni (ad es. un articolo di un periodico, un contributo all'interno di una raccolta). Questa tabella è in relazione ‘molti a uno’ con la tabella “FonteGenerale”.
- Una tabella “FonteGenerale” che serve da collegamento con le tabelle create per le varie tipologie di fonte con le quali è correlata singolarmente attraverso una relazione ‘uno a uno’. La funzione di questa tabella è di assicurare un identificativo univoco alle singole fonti che sono archiviate in tabelle diverse in relazione alla loro tipologia (in quanto caratterizzate da tipi diversi di attributi). Una alternativa potrebbe essere quella di eliminare questa tabella intermedia e correlare direttamente la tabella “Fonte Specificata” alle singole tabelle delle

fonti attraverso l'uso di chiavi a campi multipli.

- Quattro tabelle (Carta, Testo, FontiOrali, Unpublished), ognuna relativa ad una certa tipologia di fonte, contenente le informazioni relative all'identificazione della fonte. Il numero di queste tabelle è per adesso limitato a quattro per semplificare la costruzione delle relazioni, ma è prevedibile che se ne debbano aggiungere altre (una per ogni diversa tipologia di fonte non riconducibile a quelle già considerate).
- Una tabella "Cronologia" contenente ogni tipo di informazione cronologica, sia essa riferita agli oggetti individuati dalle attestazioni che riferita alle fonti. Ogni singola attribuzione è correlata in modo 'uno a molti' con le tabelle per le quali ha senso. Si tratta di una soluzione sperimentale (ancora in fase di verifica) al complesso problema della cronologia.

Questa struttura dei dati dovrà essere ulteriormente ampliata per includere le tabelle relative alle direttrici e agli itinerari ai quali possono essere ricondotti i singoli segmenti viari. L'immissione dati e la consultazione avviene attraverso apposite finestre di dialogo predefinite o modificabili sia direttamente in Access che, come vedremo in seguito, attraverso ArcView.

Il problema attualmente allo studio riguarda le problematiche relative alla integrazione di database relazionali complessi con applicazioni GIS di semplice utilizzo per l'utente finale.

In ArcView 3.x infatti risulta difficoltosa la gestione di relazioni complesse. Ciò è dovuto in gran parte agli stessi formati dei files utilizzati (.shp, .dbf, .shx). Gli oggetti grafici (vector) e gli attributi (database) vengono archiviati in files separati e tenuti allineati fra loro da un file indice. Ciò rende molto vulnerabile l'integrità dei dati, soprattutto in fase di editing, rende difficoltosa la generazione e gestione di identificativi univoci e praticamente impossibile l'applicazione dell'integrità referenziale se non sostituendo gran parte degli strumenti e dei comandi con nuovi strumenti e comandi costruiti *ad hoc* attraverso il linguaggio di programmazione Avenue. Inoltre la creazione di maschere personalizzate di immissione dati e consultazione risulta lunga e complicata.

Nonostante che ArcView 3.x non risulti dunque il software più adatto alla costruzione di un GIS così complesso sotto il profilo della struttura dei dati, la volontà di condivisione delle informazioni e di adesione alle indicazioni definite per il S.I.T. della Regione Toscana, ci ha indotto ad intraprendere questa direzione.

La scelta adottata, consiste nell'utilizzare un file di tipo Access (mdb) per gestire le varie tabelle e le loro relazioni e, attraverso un collegamento ODBC, accedere e modificare i dati per mezzo di query

SQL generate all'interno di ArcView. Questa soluzione ha il vantaggio di facilitare la strutturazione dei dati e la gestione dell'integrità referenziale, ma risulta comunque complessa per quanto riguarda l'editing, la costruzione di finestre di dialogo e di query SQL e soprattutto la comunicazione e l'allineamento dei dati nei due formati.

Tutto ciò comporta un notevole lavoro di programmazione in linguaggio Avenue in quanto la maggior parte degli strumenti, dei comandi e delle finestre di dialogo deve essere modificata o creata *ex novo*.

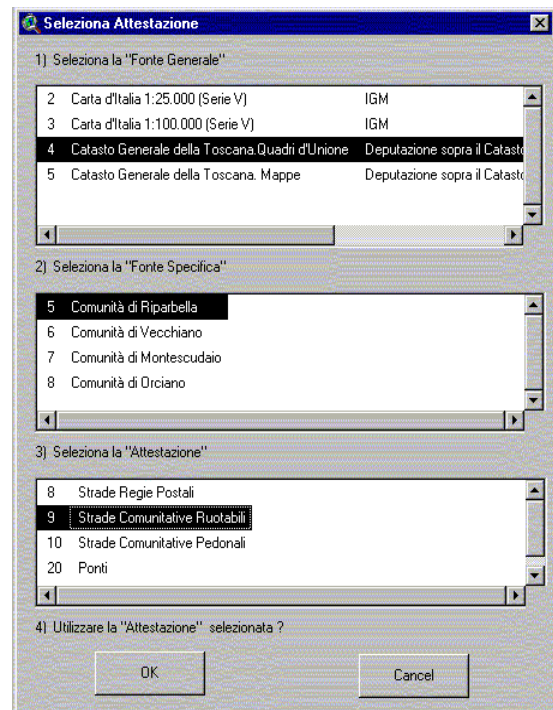
La parte più complessa è probabilmente la gestione dell'editing, in quanto le modifiche sugli elementi grafici (vettoriali) devono essere vincolate alla catena di attributi ad essi riferiti nel database. Pensiamo ad esempio ad un segmento di strada che sia associato ad una serie di fonti che ne attestano l'esistenza, ad una serie di attribuzioni cronologiche, all'appartenenza o meno a certe direttrici ecc.. Se viene individuata una fonte che ne testimonia l'esistenza in certo periodo soltanto per una porzione di esso, il segmento dovrà essere suddiviso in due segmenti distinti di cui soltanto uno dovrà essere associato alla nuova fonte. Il segmento originario era individuabile attraverso un identificativo univoco che adesso non è più sufficiente ad individuare due oggetti distinti. Ai due nuovi segmenti (o almeno ad uno di essi) dovrà essere attribuito un nuovo identificativo ma per mantenere il legame di questi con tutti gli elementi del database che gli si riferiscono dovrà andare a sostituire e raddoppiare tutti i riferimenti nel database. Quello appena descritto è soltanto un esempio di ciò che deve accadere durante una semplice operazione di segmentazione. In realtà nel corso di una sessione di editing le operazioni che vengono eseguite sugli elementi grafici e talvolta sugli attributi, sono molto più complesse e per mantenere l'integrità dei dati c'è bisogno di un controllo assoluto di tutto il processo. In ArcView 3.x ciò si ottiene soltanto attraverso una massiccia opera di riprogrammazione fino a definire, sebbene in "ambiente" ArcView, un vero e proprio nuovo software che definiremo in via provvisoria con il nome di "Itinera".

Itinera si basa sulla connessione fra una serie di shape files ed un file mdb (Access) ottenuta attraverso una connessione ODBC. La tabella degli attributi degli shape files deve contenere necessariamente almeno tre campi denominati "ID", "New_ID" e "Old_ID" che servono per gestire il collegamento al database esterno. Il database deve contenere almeno quattro tabelle con i rispettivi campi, "FeatureKey", "Attestazioni", "Feature_Attestazioni" e "ContatoreA", che consentono di mantenere il legame fra le singole attestazioni contenute nelle fonti e gli oggetti grafici (features). Alla tabella "Attestazioni" possono essere legate le altre tabelle riguardanti le fonti, la cronologia, l'appartenenza a certe direttrici ecc. come descritto in precedenza.

Molti degli strumenti e dei comandi di ArcView sono stati modificati ed altri sono creati *ex novo* in modo da consentire un corretto allineamento dei dati e da garantire la loro integrità.

Nella fase di editing in ArcView (sicuramente la più critica) gli oggetti geografici (*features*) vengono associati alle relative attestazioni attraverso una apposita finestra di dialogo il cui funzionamento è illustrato a titolo esemplificativo qui di seguito.

- 1) Selezionando la Fonte Generale viene generata una query nel database esterno che mostra nella seconda finestrella tutte le Fonti Specifiche che ne fanno parte.
- 2) Selezionando la Fonte Specifica viene generata una query nel database esterno che mostra nella terza finestrella tutte le Attestazioni ad essa associate.
- 3) Selezionando una Attestazione si attiva il tasto "OK".
- 4) Premendo il tasto OK viene memorizzato l'identificativo della attestazione per poter essere associato alle nuove features. Premendo il tasto Cancel si abbandona l'operazione.



Il problema di mantenere allineate le features di ArcView 3.x con un database relazionale esterno durante le operazioni di editing è sicuramente il più complesso. Da questo punto di vista il metodo di funzionamento di Itinera sembra offrire ottimi risultati. Attualmente il software è in fase di verifica e di implementazione delle funzioni di interrogazione del sistema.

Le caratteristiche della nuova versione di ArcView (8.x), soprattutto l'adozione di VBA come linguaggio di programmazione, dovrebbero semplificare molto il lavoro di implementazione.

Conclusioni

La complessità della gestione ed analisi dei dati relativi alla viabilità storica ha reso necessario, oltre ad una considerazione dei rapporti fra le varie entità coinvolte, la strutturazione di un sistema informativo che fosse al tempo stesso affidabile e flessibile. Lungi dall'idea di essere giunti alla soluzione di tali problematiche e considerando che il sistema è ancora in una fase sperimentale, le prospettive di ricerca che sembrano delinearsi ci inducono a proseguire lungo la direzione intrapresa. In particolare, il mantenimento delle connessioni fra gli oggetti storico-geografici e le fonti che ne danno attestazione nei vari periodi consentono un livello di analisi, anche sotto il profilo filologico, molto efficiente.

Lo studio del paesaggio storico, in generale, considerato nelle sue dinamiche di trasformazione, ci allontana dall'idea della carta storica tradizionale intesa come esemplificazione di un dato momento (e dunque sincronica) e ci induce perseguire una analisi ed una rappresentazione diacronica del territorio in grado di esprimere il mutamento. In questo tentativo di cogliere le trasformazioni del paesaggio e le loro motivazioni storiche risiede una delle più stimolanti sfide della ricerca storico-geografica contemporanea alla quale le nuove tecnologie potranno fornire un contributo determinante.

Riferimenti bibliografici

Azzari M., De Silva M., Marcaccini P., "Road network and cultural places in Tuscany", *Atti del II congresso internazionale su 'Science and technology for the safeguard of cultural heritage in the Mediterranean Basin (Paris 5-9 July 1999)'*, pp. 1189-1192, Elsevier, Paris, 2000

Curri C. B., *Vetulonia, I*, Firenze, Olschki, 1978

De Silva M., "La viabilità storica in Toscana: un Sistema Informativo Geografico per lo studio diacronico e funzionale dei tracciati viari", *Atti del XXVIII Congresso Geografico Italiano – Vecchi Territori, Nuovi Mondi: la Geografia nelle Emergenze del 2000 (Roma 18 - 22 giugno 2000)*, in corso di stampa.

Gillings M., Mattingly D. e van Dallen J. (a cura di), *Geographical Information Systems and Landscape Archaeology*, Oxford, 1999.

Marcaccini P., *Reti viarie e spazi storici*, in AA. VV., *Toscana, paesaggio, ambiente*, Firenze, Istituto di Geografia dell'Università di Firenze, 1997, p.p.158-168.

Mosca 1997

Rumbaugh J., Blaha M., Premerlani W., Eddy F., Lorenson W., *Object-Oriented Modeling and*

Design, Englewood Cliffs (NJ), Prentice Hall, 1991.

Torelli M. (a cura di), *Atlante dei siti archeologici della Toscana*, Firenze, Giunta regionale toscana, Roma, L'Espresso di Bretschneider, 1992

Vion E., "Science historique et protection du patrimoine: de nouveaux concepts à la base de la carte d'inventaire IVS", *Geographica Helvetica*, Bern, 1990, 45, pp. 55-64.

Dipartimento di Studi Storici e Geografici, Università degli Studi di Firenze

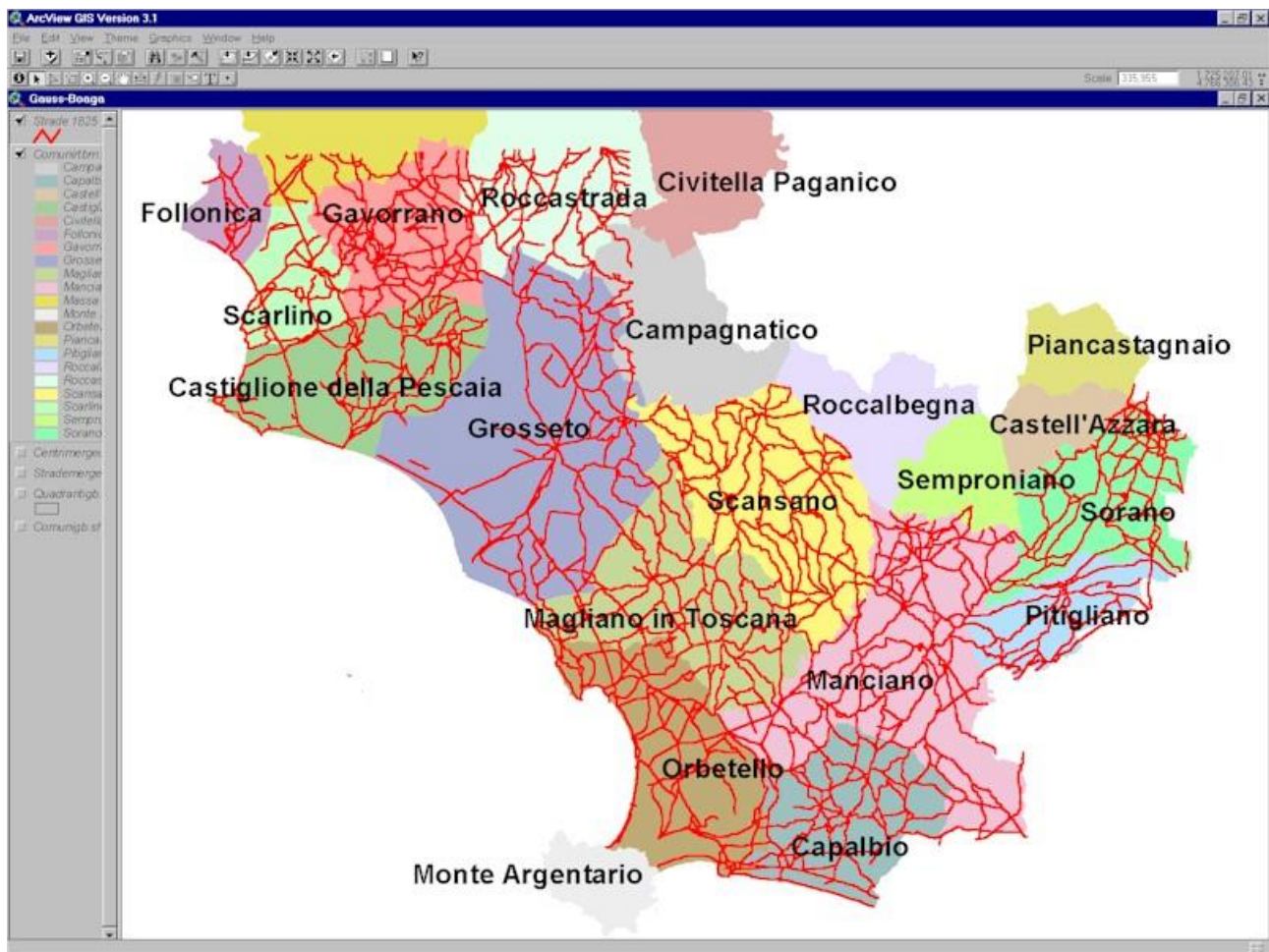


Fig. 1 - La rete viaria della costa meridionale toscana ricavata dal catasto lorenese (1820-1825)

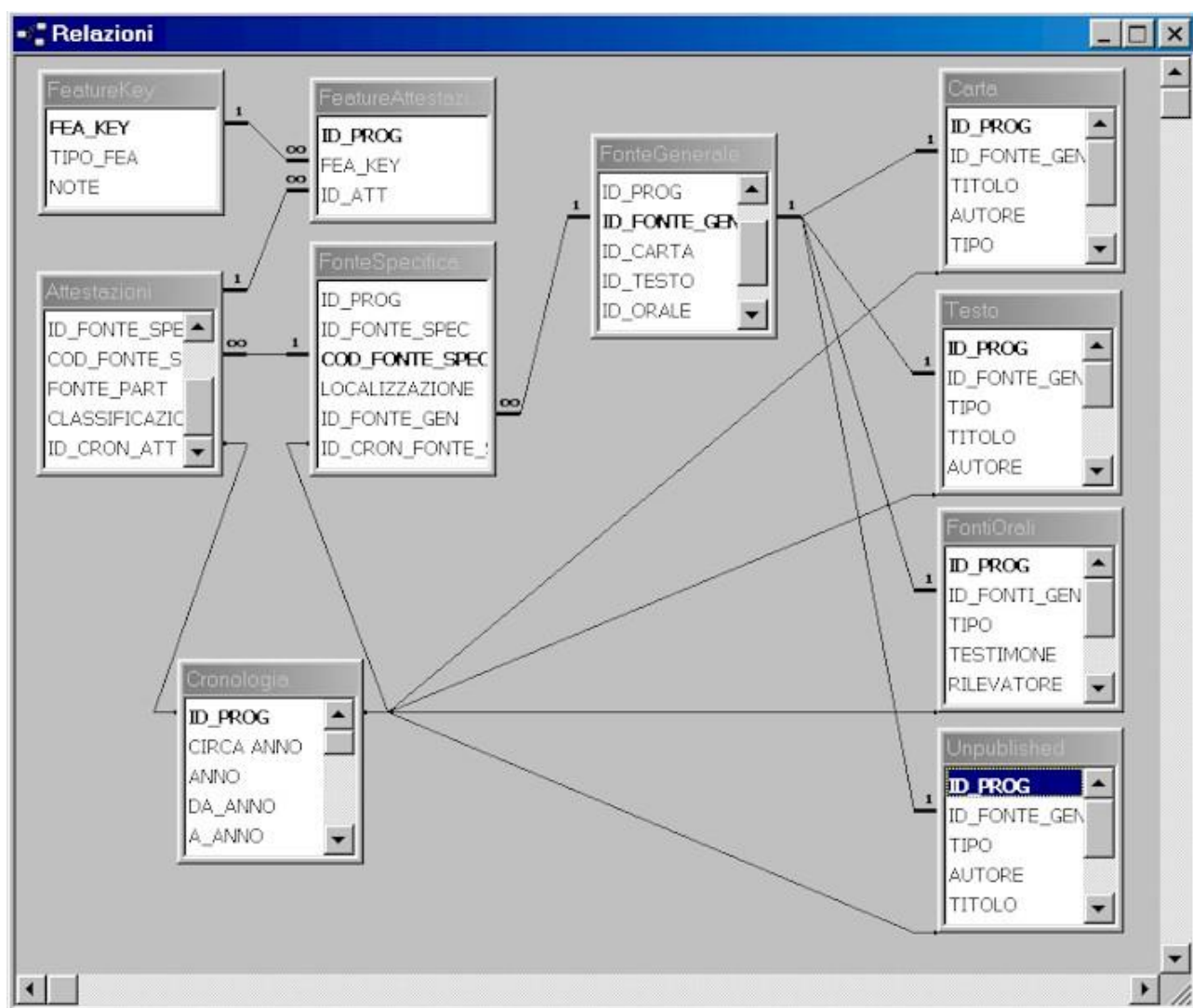
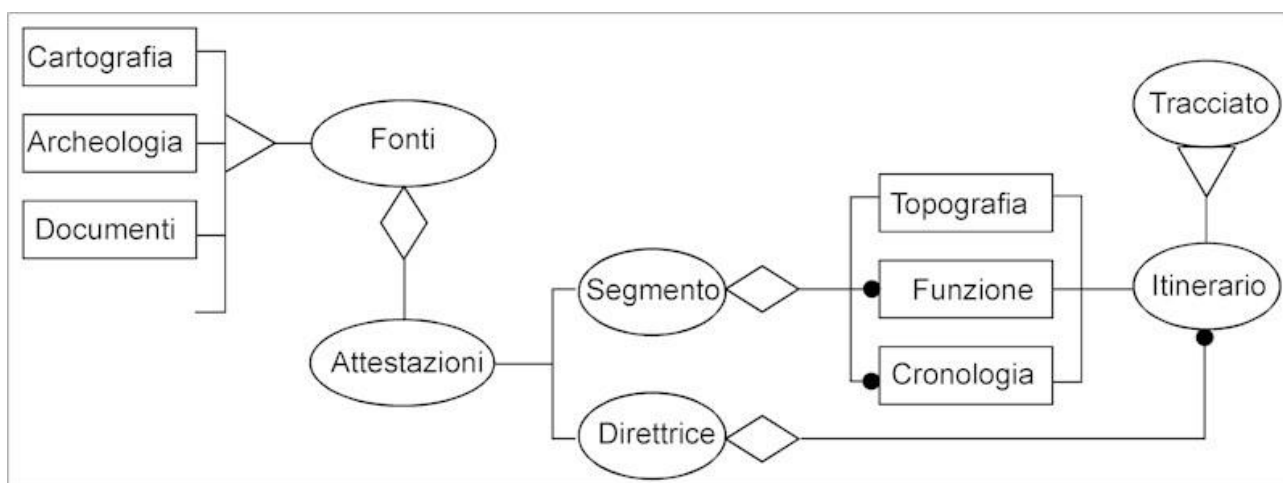


Fig. 2 - La struttura del database



Tab. 1 - Modello concettuale di organizzazione di una base di dati proposta da James Rumbaugh