

LA DIMENSIONE TERRITORIALE DELLO STUDIO E DELLA RICERCA SUL PATRIMONIO CULTURALE NEI GIS

Maria MASCIONE

POLITECNICO DI MILANO - Dipartimento BEST - Building Environment Sciences and Technology
Via Bonardi 3, 20133 Milano - Tel: 02 2399.5136 - 02 76005178 - Fax: 02 2399.5150 - 02 76021582
e-mail: maria.mascione@tin.it

Riassunto

Il prototipo di sistema informativo geografico è stato sviluppato nell'ambito della ricerca *Supporto alle decisioni per le diagnosi, il progetto e la manutenzione del patrimonio edilizio storico a partire dalle fonti scritte e materiali*, dedicata allo studio dell'edilizia storica.

Per la definizione del sistema informativo, che permettesse di restituire e porre in relazione i molteplici percorsi in cui si articola il complesso della ricerca, sono stati individuati cinque principali temi d'indagine: 1. Edifici; 2. Tecnologie costruttive; 3. Materie prime e luoghi di approvvigionamento; 4. Impianti per la lavorazione e produzione di materiali per l'edilizia; 5. Vie di trasporto e di comunicazione.

Ritenuto basilare l'aspetto della localizzazione geografica degli oggetti studiati, l'impostazione dell'uso della cartografia ha assunto un ruolo di rilievo: per ognuno dei temi indagati sono state definite specifiche modalità di georeferenziazione dei dati, in funzione del livello di approfondimento del dato stesso e della base cartografica adottata.

Abstract

The prototype of geographical information system has been developed in the ambit of the project *Support of decision for the diagnosis, the project and maintenance of the historical heritage from written and material springs* dedicated to cataloguing and study of historical building.

To define the information system that permits to represent and link the various subjects of the search, they have been individualized five principal theme: 1. Buildings; 2. Structural technologies; 3. Materials and theirs source of supply; 4 Installations for manufacturing building materials; 5. Transport and communication roads.

It's retained fundamental the geographic location of studied objects; in that context the use of cartography has assumed a relief roll: for everyone studied theme there are specified modalities of data georeferencing, depending of data level and utilized cartography.

Introduzione

L'unità di ricerca *Supporto alle decisioni per le diagnosi, il progetto e la manutenzione del patrimonio edilizio storico a partire dalle fonti scritte e materiali*¹ costituita presso il DCSA² e il BEST del Politecnico di Milano, ha sviluppato la propria attività secondo due percorsi, il primo indirizzato alla catalogazione e alla comprensione dell'edilizia storica cremonese, il secondo, di cui si scrive diffusamente nel presente contributo, è dedicato allo sviluppo in ambiente GIS di uno strumento utile per esprimere, rendere comunicabile e arricchire nel tempo, una "griglia" di riferimento per gli studi sul costruito storico, in contesti particolari dal punto di vista geografico e storico.

Ci si è domandati quale potesse essere l'apporto dei GIS in un campo particolare come quello dedicato allo studio dell'edilizia storica, delle tecnologie costruttive e dei materiali con il fine di contribuire alla definizione di criteri di intervento per il progetto di conservazione.

La sfida, e al tempo stesso il limite, è la traduzione in schemi logici e in strutture di dati, delle capacità umane di intuire sottili relazioni tra gli avvenimenti e fare deduzioni che non trovano una rappresentazione sufficientemente esaustiva in strutture dotate di un alto grado di rigidità. Ciò che quindi è un effettivo limite, diventa elemento di forza in quanto proprio l'averne coscienza, crea la corretta dimensione entro cui valutare l'apporto della tecnologia dell'informazione e delle funzionalità dei software GIS come supporto alla metodologia della ricerca storica in architettura; il prototipo GIS si configura quindi come strumento di studio storico-critico, come metodologia di archiviazione dei dati che ne potenzi le possibilità di lettura e relazione. Trattandosi di una realtà complessa, costituita da elementi fisici (gli edifici, le cave, i materiali...), ma pure da 'contesti' sociali, economici e culturali non sempre facilmente rappresentabili, alcuni dei percorsi di ricerca richiederanno ulteriori approfondimenti e valutazioni, quest'ultime mirate a verificarne la significatività.

Il sistema informativo

Per la definizione del sistema informativo, che permettesse di restituire e porre in relazione i molteplici percorsi in cui si articola il complesso della ricerca, sono stati individuati cinque principali temi d'indagine: 1. gli edifici; 2. le tecnologie costruttive; 3. le materie prime e luoghi di approvvigionamento; 4. gli impianti per la lavorazione e produzione di materiali per l'edilizia; 5. le vie di trasporto e di comunicazione.

L'ambito geografico è stato individuato nel territorio lombardo, nelle zone del Pavese, del Lecchese e del lago Maggiore, da integrare con una significativa fase di inserimento di dati sull'edilizia cremonese che costituisce il *corpus* di materiale principale, per permettere ulteriori valutazioni sulla funzionalità dell'intero sistema informativo.

La struttura del database relazionale a supporto del sistema informativo geografico³ è stata definita sulla base dell'analisi dei materiali della ricerca e degli obiettivi di integrazione e di lettura dei dati appartenenti ai differenti temi. Lo studio delle possibili relazioni ha permesso di definire precisi percorsi di ricerca tra gli insiemi di dati. Tra questi l'edificio è per molti aspetti l'elemento cardine del sistema: l'indagine attraverso le fonti documentarie per comprenderne genesi e trasformazioni, è da affrontare in un contesto che non sia solo quello della costruzione: all'edificio si legano le tecnologie costruttive da indagarsi nelle modalità d'esecuzione e nei materiali; i materiali da costruzione, a loro volta, sono la chiave per creare relazioni tra edificio e luoghi di provenienza delle materie prime, oppure tra vie di trasporto e uso di un materiale costruttivo in un determinato territorio.

Figura 1 Maschera per l'informatizzazione dei dati relativi agli impianti per la lavorazione di materie prime e la produzione di materiali per l'edilizia.

Bisogna comunque considerare che la struttura del database costituisce una 'maglia' al cui interno si avranno differenti possibilità di compilazione, dipendenti dal livello di approfondimento delle ricerche e degli studi esaminati. Ognuno dei cinque temi individuati, può fare riferimento a ricerche monografiche, oppure a studi che investono più temi e avere un livello di analisi differente. Il senso è quello di costruire un canovaccio in grado di accogliere una molteplicità di contributi che permetta l'archiviazione di dati in alcuni casi talmente analitici da contribuire all'intervento di conservazione, in altri utili per la comprensione della dimensione territoriale di un fenomeno (la diffusione di un materiale...).

Le tipologie di fonti documentarie indagate e analizzate sono molteplici e diversificate; la possibilità di costruirne opportuni riferimenti all'interno del sistema informativo è uno dei punti di forza e significatività del progetto: pur ponendo alcuni limiti oggettivi alla definizione di strutture dati entro cui collocarli, è elemento qualità che testimonia l'ampiezza dell'impostazione della ricerca.

Si è trattato quindi di definire diversi livelli di approfondimento, in relazione alle esigenze di consultazione e di arricchimenti futuri del sistema informativo, oltre che riferimenti precisi ai dati presenti nel *database* in funzione del livello cartografico di accesso.

La significatività del sistema informativo è quindi affidata a una struttura di dati la cui progettazione abbia ben presenti le istanze e le esigenze di consultazione, e a una opportuna georeferenziazione dei dati definita secondo livelli e scale dell'informazione.

La georeferenza, risulta in questo caso, l'elemento determinante al fine della loro leggibilità e della comprensione di fenomeni il cui significato appare chiaro solo se il punto di vista diventa territoriale, tale da permettere la costruzione di quadri sinottici e sincronici.

Ritenuto basilare l'aspetto della localizzazione geografica degli oggetti studiati (edifici, cave, materiali, percorsi...), l'impostazione dell'uso della cartografia ha assunto un ruolo di rilievo: per ognuno dei temi indagati sono state definite specifiche modalità di georeferenziazione dei dati, in funzione del livello d'approfondimento del dato stesso e della base cartografica adottata.

La riflessione sulle caratteristiche del sistema informativo per gli aspetti cartografici ha portato ad indagare in particolare:

- la rappresentazione dei dati/oggetti;
- l'accesso alle informazioni tramite la cartografia;
- le funzionalità di ricerca e di interrogazione.

La cartografia diventa così il mezzo per restituire in modo ragionato il percorso storico e critico del particolare approccio allo studio del patrimonio edilizio, oltre che proporsi come strumento privilegiato per l'accesso al sistema informativo.

La rappresentazione dei dati/oggetti

La georeferenziazione dei dati prevede diverse soluzioni, dipendenti dalla base cartografica adottata e dal grado di accuratezza della localizzazione degli oggetti. La rappresentazione degli oggetti mediante primitive geometriche è il risultato di due ordini di valutazioni: la base cartografica utilizzata e i suoi limiti nell'individuazione degli oggetti; i limiti stessi dell'esatta individuazione degli oggetti insita nella diversità dei materiali della ricerca.

Il problema è stato esaminato nel dettaglio per la Carta Tecnica Regionale 1:10.000 della regione Lombardia, che costituisce il supporto di base del progetto, in quanto omogenea per l'intero territorio (Figura 2). In relazione dall'accuratezza nella localizzazione degli oggetti, sono stati definiti tre livelli di georeferenziazione:

Livello A, il più accurato, presuppone l'aver individuato inequivocabilmente sulla cartografia l'oggetto (edificio, via di trasporto...);

Livello B permette di indicare la zona relativa alla localizzazione di un oggetto (materia prima, luoghi di carico e scarico merci...) in base alla toponomastica;

Livello C permette di georeferenziare un oggetto quando non esista alcun tipo di localizzazione se non il comune in cui si trova; è previsto per le materie prime e per gli impianti. Il significato di questa localizzazione 'forzata' che in alcuni casi può apparire generica, è nella possibilità di permettere ricerche su base geografica, che nel tempo possano diventare più precise sulla scorta di nuovi apporti documentari. Il punto di partenza è infatti un insieme di materiali diversi per formati e per gradi di approfondimento, ma al cui interno si possono individuare elementi comuni su cui impostare interrogazioni significative.

Il *database* prevede, comunque, di distinguere gli oggetti georeferenziati in base a una localizzazione precisa rispetto a quelli associati a un toponimo, piuttosto che al centroide del territorio comunale.

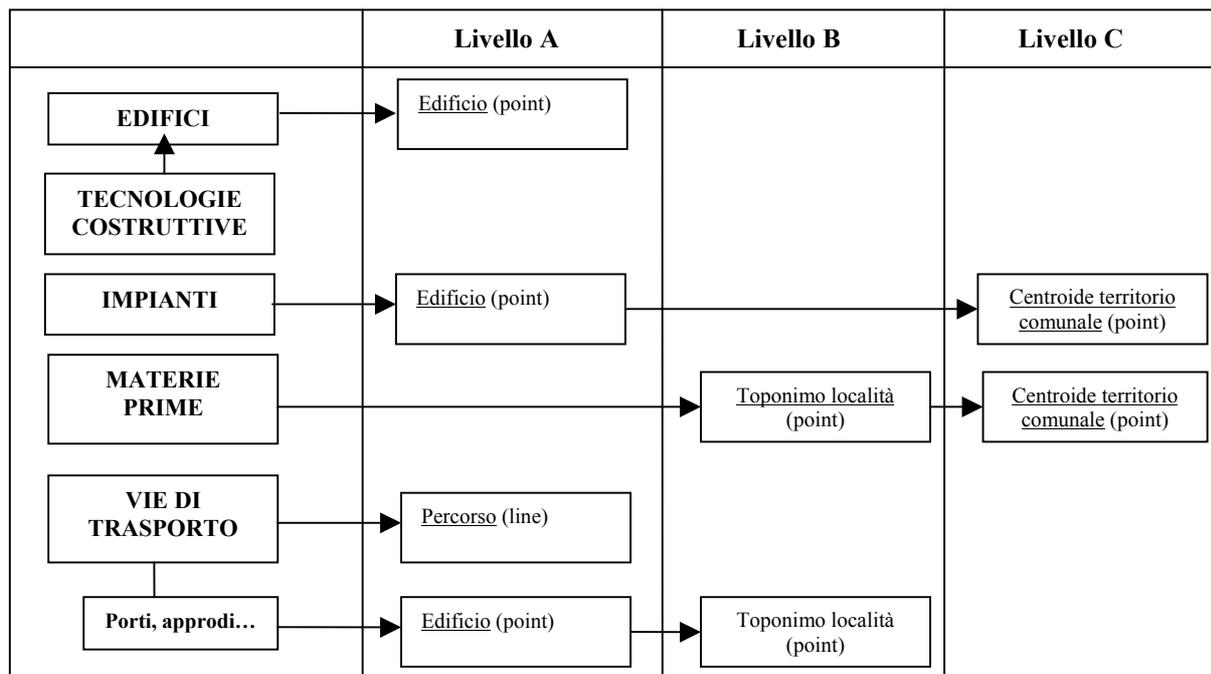


Figura 2 Livelli e primitive di georeferenziazione dei dati a partire dalla CTR 1:10.000 e dai confini amministrativi comunali

L'accesso alle informazioni attraverso la cartografia

I livelli di accesso al sistema informativo tramite la cartografia sono principalmente tre, definiti in rapporto alla base cartografica utilizzata da cui discendono il metodo di georeferenziazione dei dati e le tipologie dei documenti testuali e iconografici associati.

Il primo livello di dettaglio si basa sulla carta tecnica regionale in scala 1:10.000 in formato *raster*, mentre il secondo livello di dettaglio prevede l'utilizzo di cartografia in formato vettoriale compresa tra le scale 1:5.000 e 1:1.000. Infine, il terzo livello si basa sull'uso di elaborati CAD compresi tra le scale 1:200 e 1:50.

In coerenza con il differenziarsi dei livelli di dettaglio delle ricerche e delle interrogazioni, le basi cartografiche utilizzate vengono visualizzate in funzione di determinate scale di zoom così come avviene per la qualità e la quantità dei dati accessibili a livello regionale, comunale, o del singolo oggetto (edificio, impianto...).

Il passaggio dalla cartografia con i confini amministrativi dei comuni lombardi (livello 0), lascia il posto alla C.T.R. 1:10.000 nel momento in cui si passa alla ricerca comunale (livello 1) a partire da una visualizzazione dell'intero comune, maggiore o uguale a 1:30.000, livello che già permette di leggere l'articolazione dell'edificato e del territorio comunale.

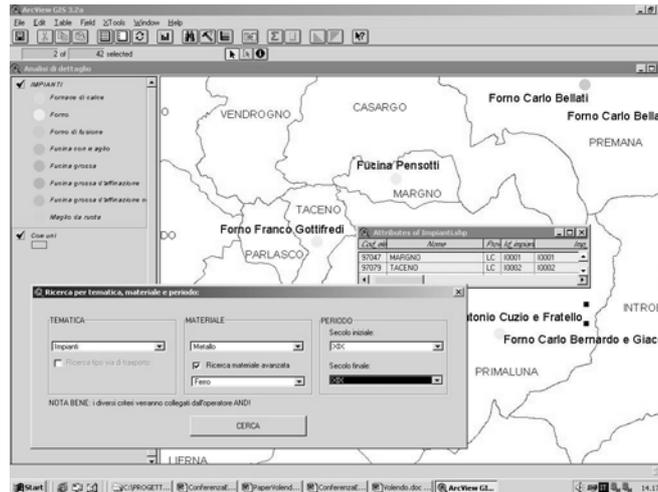


Figura 3 Consultazione della base di dati relativa ai materiali da costruzione e ai luoghi di approvvigionamento.

La determinazione dei dati associabili, oltre a dovere avere una coerenza con il dettaglio della cartografia, pone l'effettivo problema di individuare gli usi specifici dei dati dipendenti dalle tipologie di utenze.

Le funzionalità di ricerca e di interrogazione

A livello regionale è possibile interrogare le basi dati con ricerche incrociate che riguardano i cinque temi individuati.

La ricerca sul territorio comunale riguarda il singolo comune e consente di conoscere quali temi sono presenti. L'impostazione delle *queries* rispetto alla ricerca regionale non cambia, variano invece in alcuni casi l'entità dei risultati e il grado di approfondimento delle fonti documentarie.

La ricerca su un singolo bene/oggetto consente di accedere a un corredo informativo di dettaglio, costituito da documenti iconografici approfonditi (planimetrie, prospetti) e allegati alle fonti documentarie (immagini di documenti archivistici, estratti di relazioni tecniche...).

Delle numerose funzionalità di ricerca, formulate in funzione delle diverse esigenze d'informazione e basate sullo sviluppo di una specifica interfaccia⁴ che permettono all'utente di interrogare su base geografica e/o alfanumerica il sistema, si forniscono alcuni esempi:

Ricerca in tutto il data base di un materiale senza specificare il tema

Query: Genere materiale (Metallo) + Tipo materiale (Ferro)

Risultato: individuazione di tutti i record contenenti la parola ferro nei temi: Impianti, Materie prime, Tecnologie costruttive, Vie di trasporto.

In particolare, per quanto riguarda le tecnologie costruttive il risultato sarà la localizzazione geografica degli edifici che contengono le tecnologie costruttive che utilizzano il ferro.

Ricerca in base a un specifico tema e per un determinato periodo

Query: Tema (Vie di trasporto) + Genere materiale (Lapideo naturale) + Periodo (Secolo XIX).

Risultato: identificazione delle vie di trasporto che interessano i materiali lapidei nel XIX secolo.

È prevista, inoltre, la possibilità di visualizzare la fonte documentaria su cui si basa la compilazione della datazione relativa agli oggetti selezionati dalla *query*.

La ricerca si può raffinare scegliendo, oltre a 'Genere materiale' (Lapideo naturale), il 'Tipo materiale' (lista compilata sulla base dei valori presenti nel database).

Distribuzione sul territorio regionale del tema prescelto specificando una delle tipologie presenti nel tema stesso

Query: Tema (Vie di trasporto) + Tipo via (Ferrovia).

Risultato: localizzazione geografica delle linee di trasporto ferroviarie.

La ricerca può essere ulteriormente raffinata scegliendo un secolo.

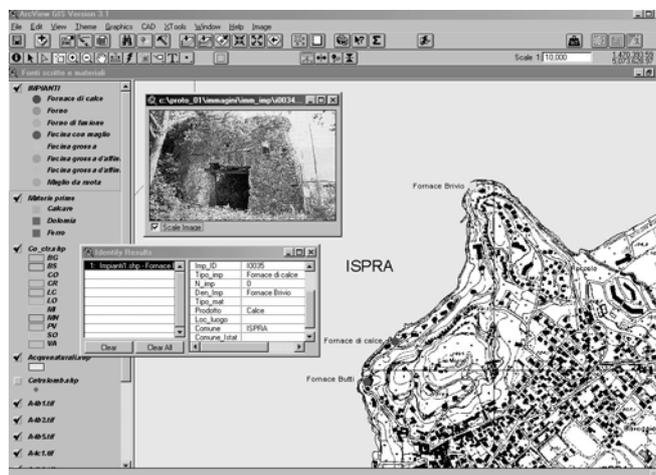


Figura 4 Consultazione della base di dati relativa agli impianti per la produzione di materiali per l'edilizia

Il risultato delle interrogazioni prevede un esito geografico (visualizzazione dei risultati a schermo con zoom sull'area interessata) e la possibilità di stampare o salvare il *report* contenente la mappa e la tabella con i *records* selezionati.

Sviluppi della ricerca

Gli obiettivi di sviluppo del prototipo del sistema informativo geografico sono rivolti all'approfondimento di vari aspetti tra cui emergono:

- Una significativa fase di inserimento di dati sull'edilizia cremonese che costituisce il *corpus* di materiale principale, per permettere ulteriori valutazioni sulla funzionalità dell'intero sistema informativo.
- La formulazione di criteri per l'applicazione del modello dei dati e per il suo ampliamento con moduli dedicati alle informazioni riguardanti lo stato di conservazione degli edifici e alle indicazioni sulle tecniche e i modi d'intervento.
- La redazione di norme e indicazioni che guidino alla scelta del metodo di georeferenziazione degli oggetti alla base della base di dati geografica (lo schema in Figura 2 è un primo passo in questa direzione). Aspetto che per quanto attiene la compilazione della base di dati alfanumerica, è stato già affrontato con la redazione di un manuale esplicativo dei contenuti e della sintassi dei campi.

Note

¹ Responsabile scientifico Prof. Alberto Grimoldi col Prof. Luca Marescotti nell'ambito del programma di ricerca nazionale *Danneggiamento, conservazione e manutenzione di strutture murarie e lignee: diagnostica e modellazione con riferimento alle tipologie costruttive e edilizie* - 2001-2002.

² Dipartimento di conservazione e storia dell'architettura.

³ Software utilizzati: Arc View 3.2 (Esri), Access (Microsoft).

⁴ Sviluppata dalla Dott.ssa Beatrice Eiselt con il linguaggio Avenue (Esri).