



<http://www.diva-portal.org>

## Preprint

This is the submitted version of a paper published in *DISEGNARE CON...*

Citation for the original published paper (version of record):

Ippoliti, E., Meschini, A., Moscati, A. (2008)

Architettura delle informazioni e Architettura informatica sul caso studio di Appignano del Tronto.

*DISEGNARE CON...*

Access to the published version may require subscription.

N.B. When citing this work, cite the original published paper.

Permanent link to this version:

<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hj:diva-28817>

## Architettura delle informazioni e architettura informatica sul caso studio di Appignano del Tronto

L'attività di ricerca è stata condotta con l'obiettivo generale di sperimentare ed individuare procedure, metodi e dispositivi per utilizzare appieno i Sistemi Informativi Geografici nel segmento dei beni urbani e ambientali, nell'ambito free e open source, incrementandone l'accezione rappresentativa.

In particolare, il presente articolo vuole riferire della fase finalizzata a definire le relazioni tra l'architettura informatica e l'architettura delle informazioni, attraverso la sperimentazione condotta su uno specifico caso studio.

Il fulcro di tale attività è stato quello di formulare

nuovi possibili campi di applicazione delle tecnologie DBMS in ambiente GIS, sempre all'interno di una corretta ed attenta gestione scientifica e critica dei dati e nell'ottica generale di una divulgazione il più ampia possibile della conoscenza.

*The research activity has been managed with the aim of testing and identifying procedures, methods and devices to use the Geographic Information System in urban and environmental field, in free*



**Elena Ippoliti**

Professore Associato di Disegno presso l'Università La Sapienza di Roma. Negli ultimi anni l'attività di ricerca è prevalentemente incentrata sull'uso dell'informatica nel rilievo, anche in relazione alla realizzazione di banche-dati e sistemi informativi, analizzando argomenti e temi nel campo dello studio dell'architettura, della città e dell'ambiente.



**Alessandra Meschini**

Ricercatore di Disegno presso l'Università di Camerino. L'attività di ricerca negli ultimi anni ha riguardato in particolare le nuove forme di didattica della rappresentazione e del rilievo coerenti con lo sviluppo delle tecnologie informatiche e le principali questioni inerenti la documentazione dell'architettura e dei contesti urbani.



**Annika Moscati**

Laureata con lode in Architettura all'Università di Camerino, è dottoranda in Scienze della Rappresentazione e del Rilievo presso il Dipartimento RADAAR dell'Università di Roma La Sapienza. In particolare l'attività di ricerca è rivolta ai temi dell'architettura e del paesaggio indagandone le possibilità rappresentative digitali, specialmente in ambito GIS.

*and open source sphere, increasing their representative meaning.*

*In particular this article wants to describe the stage oriented at determining the relations between data processing architecture and the architecture of the information through the experimentation led on a scientific study case.*

*The hub of this activity was to formulate new possible application fields of DBMS technologies in GIS sphere, always in a correct and careful scientific data management and in a general prospect of a widest knowledge diffusion.*



Figura n. 1. Il caso studio: il centro storico di Appignano del Tronto, foto aerea, 1998.

Il programma di ricerca dell'Unità del Dipartimento ProCAm dell'Università di Camerino<sup>1</sup> si inquadra nello scenario della conoscenza per la gestione e valorizzazione dei beni urbani e ambientali attraverso l'utilizzo delle tecnologie nell'ambito dei sistemi informativi geografici (GIS), assumendo quale elemento fondamentale di riflessione l'informazione geografica per lo specifico plusvalore che in un tale processo è in grado di trasferire al patrimonio culturale.

Integrare l'informazione geografica in un sistema informativo consente di effettuare analisi spaziali, ma anche di rappresentare nello spazio dati che non siano spaziali, ovvero di integrare informativamente dati tipologicamente difforni, divenendo il principale portale per la condivisione e lo scambio dei dati.

In quest'ottica, nell'ambito della ricerca nazionale proposta, le principali chiavi operative specifiche dell'Unità sono state essenzialmente tre.

La prima è stata quella di porre al centro la "mappa" in quanto luogo dove elaborare e costruire le informazioni. In subordine all'organizzazione della "mappa" è possibile formulare query spaziali ed estrarre informazioni, organizzate tramite database. In particolare poi è stato considerato strategico verificare le possibilità di incrementare l'accezione rappresentativa di tali sistemi, attraverso la sperimentazione di diverse modalità strettamente info-grafiche, ovvero di saggiare metodi e dispositivi per la realizzazione di modelli 3D-GIS come interfacce di accesso alle informazioni.

La seconda chiave operativa è stata quella di verificare sistemi open source e formati aperti, nonché le connesse possibilità di trasferimento sul web, constatandone, attraverso pratiche sperimentali, le peculiarità e le differenze rispetto a quelli proprietari.

Una terza chiave operativa è stata quella di contestualizzare geograficamente tali pratiche nel territorio piceno, dove il ricco patrimonio urbano e



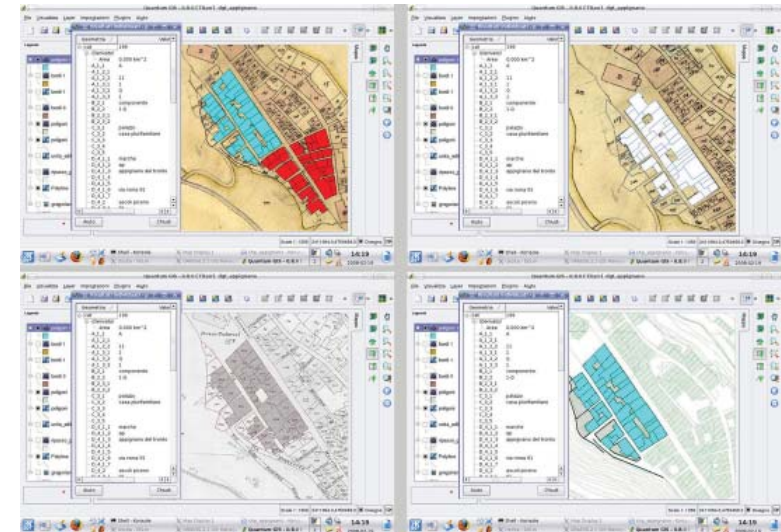
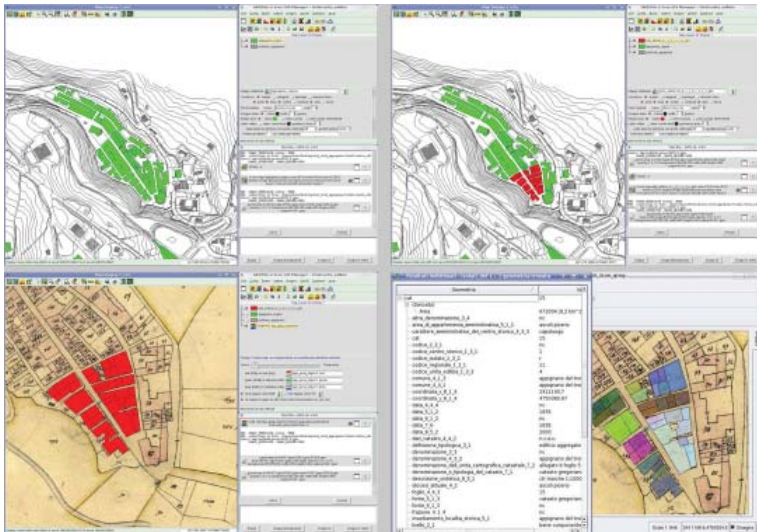


Figure n. 2 - 3. Alcune schermate in ambiente GIS che mostrano l'articolazione scalare delle informazioni (tematismi), sia allo stato attuale e sia allo stato storico.

ambientale è ancora scarsamente valorizzato. L'area sulla quale è stata condotta la sperimentazione è la media e bassa valle del Tronto, scelta che deriva dai caratteri peculiari del campione operativo, considerabile "tipico" della conformazione morfologico-insediativa a pettine della regione Marche, dove particolarmente evidente è il rapporto che lega i fatti naturali a quelli antropizzati. Nello specifico si è determinato di costruire quadri conoscitivi, con approfondimenti alle diverse scale, che mettano in relazione le particolarità del costruito dei nuclei densi con il paesaggio aperto: un transetto a cavallo tra la Marche e l'Abruzzo e un approfondimento sul centro storico di Appignano del Tronto, insediamento storico tipico della Valle, assumibile come modello su cui effettuare esperienze riproducibili e ripetibili per i numerosi centri storici disseminati sul territorio, pur nella

loro diversità e singolarità. In particolare, il presente articolo vuole riferire della fase della ricerca principalmente finalizzata a definire le relazioni tra l'architettura informatica open-source e l'architettura delle informazioni, progettata e sperimentata sul caso studio di Appignano del Tronto (fig. n. 1). Il fulcro di tale attività è stato quello di formulare, attraverso la sperimentazione, nuovi possibili campi di applicazione delle tecnologie Data Base Management System (DBMS) open source in ambiente GIS, ovviamente sempre all'interno di una corretta ed attenta gestione scientifica e critica dei dati e nell'ottica generale di una divulgazione il più ampia possibile della conoscenza.

L'ARCHITETTURA DELLE INFORMAZIONI: LA PROGETTAZIONE DEL MODELLO DEI DATI E

### L'UNITÀ INFORMATIVA MINIMA

Il campo di applicazione scaturisce dal carattere dello spazio urbano, risultato di trasformazioni e stratificazioni, dove sono ampie le relazioni tra il singolo edificio e gli altri edifici, tra il singolo edificio e la totalità urbana, tra il centro e il sito, ecc., dunque particolarmente indicato per sperimentare applicativi GIS che consentono di far interagire dati e saperi di diversa natura.

Nella progettazione del modello dei dati il primo obiettivo è stato definire quali temi indagare, quali attenzioni rivolgere e a che cosa. Anzitutto è stata scelta una specifica modalità di aggregazione/disaggregazione delle unità informative, con un approccio che prevede una struttura conoscitiva organizzata per sezioni scalari (unità edilizie, isolato, centro, sito) per una lettura del fenomeno urbano tanto nella sua interezza che nelle sue

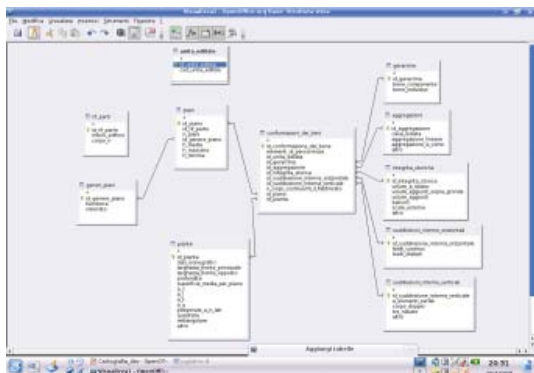


Figura n. 4. La figura illustra le relazioni in una delle sezioni tematiche della scheda relativa alle unità edilizie, unità informativa minima nella strutturazione del database sul caso studio.

single parti (figg. n. 2-3). Sulla base di queste premesse sono state progettate diverse schede di catalogo corrispondenti scalarmente ai diversi livelli di dettaglio e aggregazione, schede costruite con riferimento alla metodologia di catalogazione elaborata dall'istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione e rispondenti alla normativa regionale e provinciale in materia.

Una seconda questione ha riguardato la definizione di unità informative affidabili ed efficaci: poiché la funzionalità di un database relazionale dipende in modo essenziale dalla sua progettazione, per la descrizione del centro storico<sup>2</sup> si è scelto di adottare come unità informativa minima l'unità edilizia<sup>3</sup>: l'intero centro è così stato suddiviso in isolati (identificati da una lettera) ognuno dei quali è poi stato suddiviso in unità edilizie (identificate da un numero).

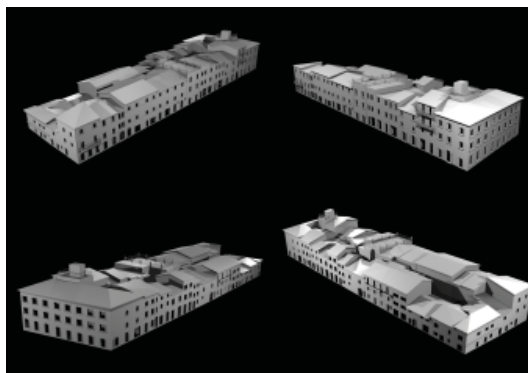


Figure n. 5 - 10. Le rappresentazioni restituiscono la struttura gerarchica delle informazioni relativamente ai diversi tematismi: l'ipotesi è quella di riformulare la complessità

dello spazio urbano attraverso un uso non necessariamente consequenziale, ma integrato e giustapposto delle possibili elaborazioni, che nella possibile e diversa ricomposizione si confi-

Il fulcro del modello dei dati riguarda la descrizione di queste unità minime, progettata in particolare sulle indicazioni dell'ICCD per la scheda "A" di catalogo<sup>4</sup>, opportunamente rivisitata in modo da essere funzionale al tessuto edilizio di base e attinente ai caratteri del luogo, prevedendo per questo specifici vocabolari e tesauri.

La struttura della scheda è articolata in sette ambiti tematici o sezioni, costituiti da gruppi di dati omogenei che concorrono alla descrizione di particolari caratteristiche (fig. n. 4): i codici di catalogazione (insieme relazionale di natura alfanumerica che consente l'individuazione univoca dei documenti e/o dei beni), la struttura del complesso o gerarchia (indica la posizione della scheda nella struttura gerarchica del complesso), l'oggetto (consente la corretta e precisa individuazione, sia tipologica che terminologica,

gurino come una ancora nuova forma di conoscenza.

In particolare: rappresentazioni del modello digitale di un isolato realizzato con il software open source Blender 2.45 (fig. n. 5); i prospetti dei principali assi urbani (fig. n. 6); immagini della principale piazza del centro storico (tratte da una immagine panoramica dinamica in formato QTVR, elaborata da Luisa Bravo a partire da 8 scatti fotografici ottenuti con una fotocamera reflex digitale Nikon D70 equipaggiata con obiettivo di tipo Fish-eye (fig. n. 7); la conformazione del centro storico attraverso planimetrie e profili/sezioni finalizzate ad esprimere le relazioni tra l'attacco a terra e le coperture dell'edificato

(fig. n. 8); il rapporto del centro storico con il sito, realizzato in GRASS relazionando il modello digitale interrogabile del centro con il DTM (per una rappresentazione efficace del DTM è stato necessario utilizzare più strati vettoriali integrati con immagini raster, fig. n. 9); il rapporto con la storia, in particolare un disegno panoramico dinamico in formato QTVR, elaborata da Luisa Bravo a partire da 8 scatti fotografici ottenuti con una fotocamera reflex digitale Nikon D70 equipaggiata con obiettivo di tipo Fish-eye (fig. n. 7); la conformazione del centro storico attraverso planimetrie e profili/sezioni finalizzate ad esprimere le relazioni tra l'attacco a terra e le coperture dell'edificato

del bene catalogato), la localizzazione attuale e storica (definisce l'esatta ubicazione del bene attuale e storica in rapporto al contesto territoriale di appartenenza con riferimento ai concetti metodologici che caratterizzano la catalogazione territoriale), le notizie storiche essenziali (indica una generica collocazione cronologica del bene e il processo attraverso il quale questo è venuto configurandosi sino alla consistenza attuale), il bene catalogato (costituisce il corpo principale della scheda, definendo le caratteristiche tipologiche, morfologiche, strutturali, materiche e stilistiche del bene), l'apparato documentario (contiene i riferimenti necessari per relazionare le informazioni alfanumeriche della scheda a quelle iconografiche di diversa natura, nonché le principali informazioni sulla condizione giuridica e vincolistica).



Figura n. 6.

#### MORFOLOGIA DELL'EDIFICATO, MORFOLOGIA DEL CENTRO STORICO, MORFOLOGIA DEL SITO

Il livello di indagine scalarmente seguente riguarda le modalità aggregative del tessuto urbano. L'intento è stato quello di comprendere le dinamiche di formazione degli aggregati/isolati indicando in particolare le caratteristiche posizionali delle unità edilizie (interne, intercluse, d'estremità, angolari; originarie, di accrescimento, di intasamento), descrivendo la conformazione planimetrica e altimetrica complessiva e i principali processi di trasformazione. In questa sezione le rappresentazioni delle coperture, dell'attacco a terra, della permeabilità e della consistenza edilizia restituiscono la conformazione planimetrica dell'aggregato, i prospetti dei fronti stradali di ciascun isolato/aggregato le modalità di rifusione, le sezioni-profilo i rapporti di reciproca influenza tra

costruito e spazio aperto, mentre le rappresentazioni tridimensionali consentono una lettura di sintesi, ecc.

Il livello successivo è finalizzato alla descrizione dei rapporti "di ambiente", ovvero del costruito con la strada, con le piazze, con il paesaggio antropizzato e naturale circostante<sup>5</sup>. A partire dallo stato di fatto, i principali ambiti di studio sono stati due: il primo di identificazione e documentazione dei singoli elementi (costruito, viabilità, vuoti urbani e verde), il secondo di descrizione del sistema delle relazioni che intercorrono tra gli elementi. Le modalità descrittive hanno sperimentate forme rappresentative diverse e giustapposte: integrando prospetti, sezioni, immagini panoramiche dinamiche, modelli 3D, carte tematiche, ecc. si sono descritti i principali assi urbani, gli spazi aperti delle piazze, le mutue relazioni tra le diverse con-

formazioni di pieno/vuoto e la giacitura del suolo, la morfologia del costruito, ecc..

L'ultimo livello di lettura riguarda essenzialmente la relazione tra nucleo denso e paesaggio aperto, attuale e storico, i cui principali tematismi sono quelli della contestualizzazione (aspetti naturali e antropici) e della cronologia di formazione e trasformazione storica, risolti prevalentemente attraverso la costruzione in ambiente GIS di mappe, bi e tridimensionali, che integrano dati di diversa natura, con una particolare attenzione all'apparato grafico e simbolico (figg. n. 5-10).

#### ARCHITETTURA INFORMATICA: DBMS, TECNOLOGIE GIS E WEB GIS OPEN SOURCE

In un sistema informativo geografico è necessario che i dati siano confrontabili, quindi omogenei, reperibili, relazionabili e rappresentabili. L'omo-



Figure n. 7 - 8 - 9 - 10.

geneizzazione dei dati viene risolta dall'informattizzazione; la reperibilità, la relazionabilità e la rappresentabilità vengono risolte attraverso la costruzione di un data-base connesso ad una cartografia informatizzata che descrive l'insieme degli oggetti all'interno del sistema informativo. L'infrastruttura informatica principale individuata per la sperimentazione ha previsto così l'integrazione di diversi sistemi e strumenti open source: PostgreSQL, un DBMS con estensione per la gestione dei dati spaziali e geografici PostGIS, il Sistema Informativo Geografico GRASS (e QGIS) e Mapserver per la pubblicazione sul web (fig. n. 11).

Il cuore dell'architettura informatica è rappresentato da PostgreSQL, che utilizza l'SQL, ma anche di altri linguaggi che rendono più semplice l'accesso e l'inserimento di dati e l'uso nel Web. Motivo della scelta è nella dotazione di un'estensione spaziale, PostGIS, che consente di utilizzare oltre ai dati nativi (interi, caratteri, ecc.) dati geometrici

(poligoni, linee, ecc), perché è conforme alle specifiche del Open Geospatial Consortium, perché si integra efficacemente con diversi software GIS, anche open.

Il Sistema Informativo Geografico prescelto è GRASS, aperto e gratuito, considerabile ormai uno standard, interfacciato con Quantum GIS (QGIS), un'applicazione desktop GIS sempre open-source, maggiormente amichevole nell'uso<sup>6</sup>.

Le informazioni che vengono gestite in ambito GIS sono di tre tipi: quelle geometriche (relative alla rappresentazione cartografica degli oggetti rappresentati, e caratterizzate da forma, dimensione e posizione geografica), quelle topologiche (riferite alle relazioni reciproche tra gli oggetti) e quelle informative (i dati di diversa natura associati ad ogni oggetto). In relazione a quest'ultimo tipo di informazioni la scelta è stata quella di gestire tali dati attraverso il DBMS esterno PostgreSQL e PostGIS per evitare ridondanza di dati, problemi

di sicurezza, lentezza nell'aggiornamento e nella ricerca dei dati, per consentire accessi contemporanei di più utenti e la maggiore capacità di analisi possibili.

Infine, per la pubblicazione dei dati on-line è stato individuato MapServer, ambiente multiplatforma di sviluppo e fruizione open source finalizzato alla rappresentazione di dati geospaziali, che può essere utilizzato per realizzare applicazioni Web-GIS conformi alle raccomandazioni dell'OGC.

#### L'ARCHITETTURA INFORMATICA, L'ARCHITETTURA DELLE INFORMAZIONI: LA SPERIMENTAZIONE

Alla base della definizione dell'architettura informatica c'è stata innanzitutto la progettazione di una scheda di catalogo che descrive gli oggetti della sperimentazione per mezzo di attributi. Il contributo informativo degli attributi è tale da rispondere alle esigenze di una gestione automa-



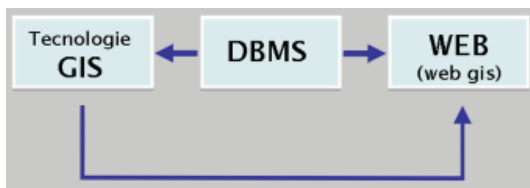


Figura n. 11. L'infrastruttura informatica open source individuata per la sperimentazione: un DBMS con estensione per la gestione dei dati spaziali e geografici integrato con tecnologie GIS, il tutto pensato per essere pubblicato e condiviso sul Web.

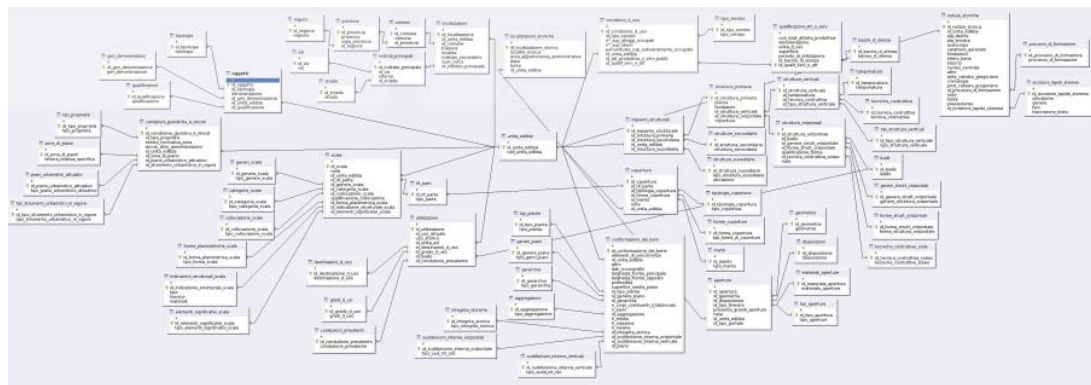


Figura n. 12. L'articolazione della struttura della scheda di catalogo relativamente alle unità edilizie, organizzata principalmente in sette diversi ambiti tematici. La scelta progettuale è stata quella di adoperare la tecnica della normalizzazione, costruendo tabelle agili e, conseguentemente, lavorando sulle relazioni tra chiavi primarie e secondarie.

tizzata delle informazioni ed ha quindi richiesto la preventiva definizione di un lessico normalizzato e di un relativo glossario. La chiara esplicitazione delle caratteristiche del bene è dunque condizione indispensabile per la realizzazione di un database efficiente, agile e implementabile.

Ogni scheda contiene tre categorie di informazioni. La prima di tipo sintattico costante per tutti gli oggetti catalogati, standardizzata (le date, i numeri di catalogo, le località, ecc.), la seconda di tipo terminologico che definisce le caratteristiche tipologiche e tecnico-costruttive dei beni catalogati (con la preventiva definizione del dizionario controllato dei termini), l'ultima invece priva di standard (dati in forma di testo libero). La scheda è poi divisa in campi strutturati, ognuno dei quali esprime uno specifico tematismo, a loro volta articolati in sottocampi.

Per consentire rapidità nell'estrazione dei dati e in generale una gestione efficiente, la scelta pro-

gettuale è stata quella di evitare nelle schede ridondanze dei dati attraverso la tecnica della normalizzazione. Questa comporta l'individuazione, in tutte le relazioni previste nei diversi tematismi, dei concetti tra loro indipendenti, prevedendo per ognuno di questi una tabella e invece aumentando il numero dei collegamenti, gestito attraverso chiavi primarie e secondarie.

In questo modo la schedatura delle unità edilizie è organizzata con circa 80 tabelle, opportunamente collegate con un'attenta gestione delle chiavi (fig. n. 12). Un esempio: negli indirizzi non viene ripetuto e memorizzato n volte, ad esempio, il nome del comune, ma solo richiamato n volte tramite le chiavi associate.

La realizzazione del sistema informativo geografico, ovvero l'integrazione del database esterno in GRASS, avviene essenzialmente collegando gli oggetti della mappa alle schede di catalogo. Ad esempio, le unità edilizie sono dapprima di-

gitalizzate attraverso poligoni chiusi (boundary), successivamente trasformate in aree. A tale trasformazione il sistema GRASS fa corrispondere automaticamente il posizionamento di un "centroide" per ogni area, a sua volta automaticamente connesso ad un database spaziale interno da cui, attraverso un codice di identificazione univoca, viene reso possibile il collegamento al database relazionale esterno. Una serie di comandi consentono di formulare interrogazioni direttamente all'interno di GRASS, ma si è deciso di formulare query più complesse esternamente tramite PostgreSQL (fig. n. 13).

L'integrazione dei due sistemi permette, lavorando su dati spaziali, ma con le potenzialità di un DBMS, importanti operazioni di geoprocessing, ovvero di selezionare e trasformare anche dati geometrici dal database. Ad esempio, è possibile chiedere al database di evidenziare in mappa tutte le geometrie che rispondono a determinati attri-





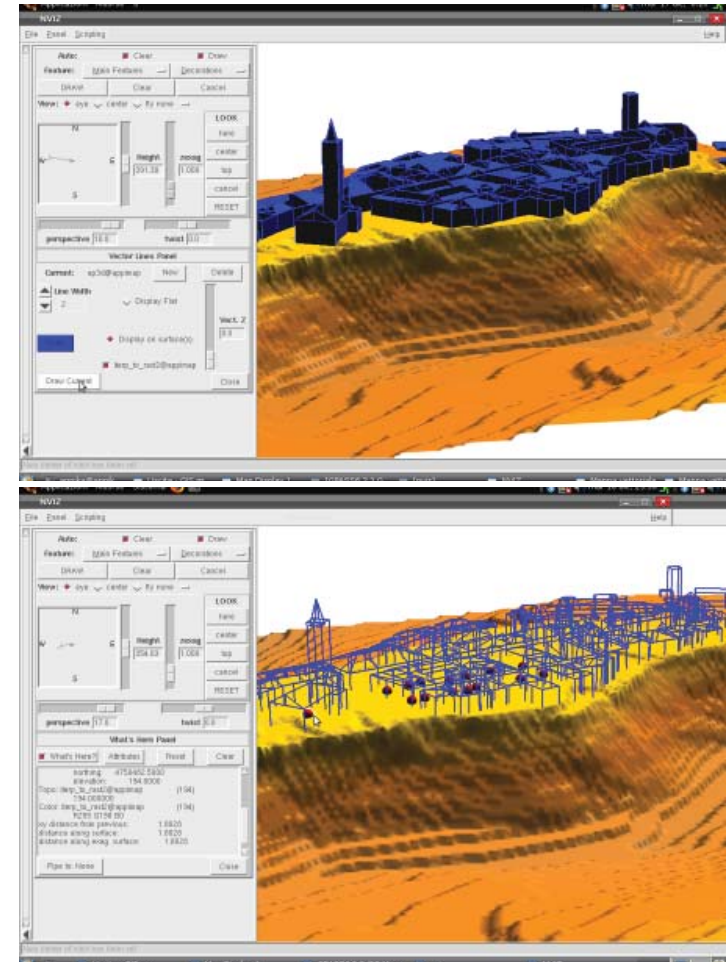
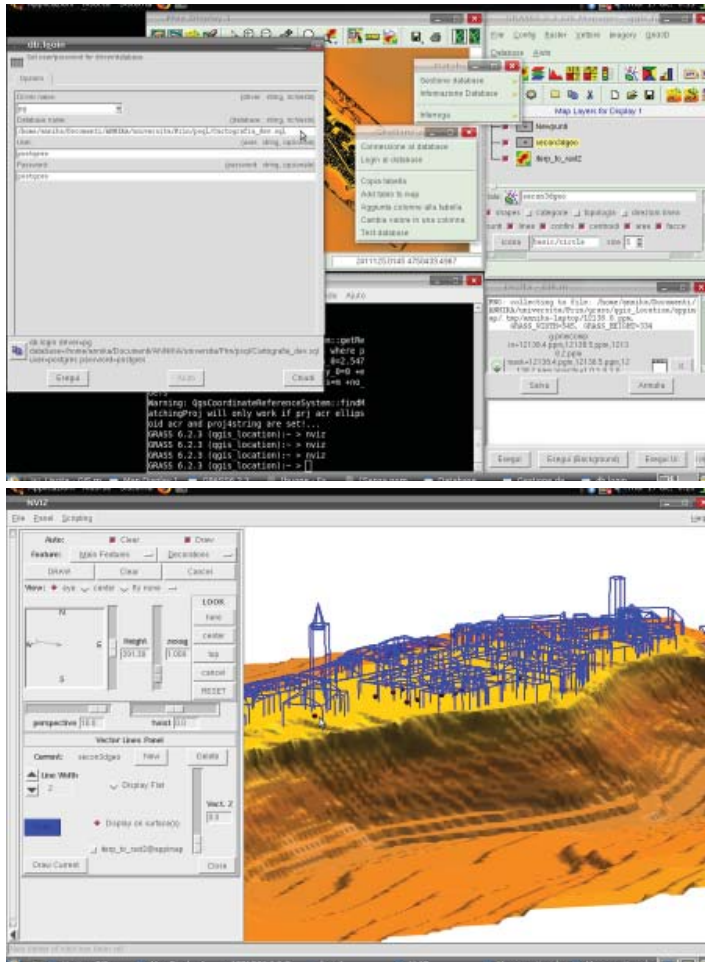


Figure n. 14 - 17.

Un obiettivo della ricerca è quello di sperimentare modelli 3D-GIS come interfacce privilegiate di accesso alle informazioni. Per superare gli attuali limiti tecnologici l'espedito è stato quello di aggiungere ai diversi volumi un elemento vettoriale puntuale a cui agganciare le informazioni.

Attraverso i comandi per la gestione del database sono state collegate le chiavi primarie delle unità edilizia all'id dei diversi punti vettoriali (figura n. 14). Poi il modello 3D del centro storico, integrato al DTM dell'intorno, è importato in GRASS e visualizzato con il modulo NVIZ (figura n. 15). La vista wire-frame della figura n. 16 mostra l'espedito: l'interrogazione delle unità edilizia è realizzata non direttamente dai volumi, ma attraverso i punti vettoriali, collegati, con una chiave, alla tabella del database "unita\_edilizie", a sua volta collegata all'intera struttura dei dati. A questo punto, direttamente da NVIZ, è possibile formulare le interrogazioni (figura n. 17).

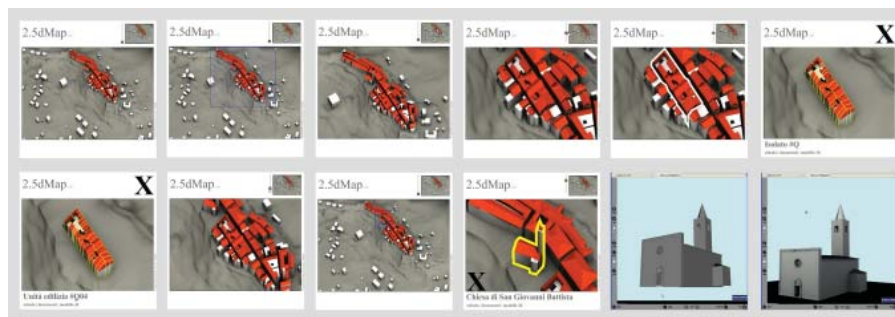
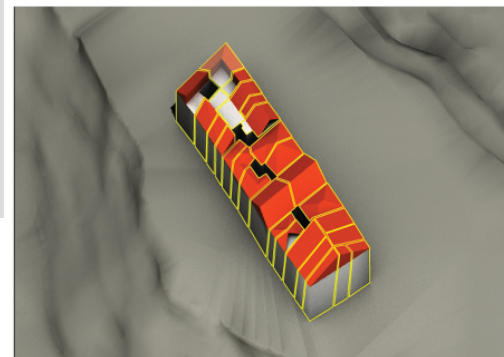


Figura n. 18 - 19.

Un ulteriore obiettivo della ricerca è quello verificare le possibilità di trasferimento sul web di modelli 3D-GIS. Anche qui gli obiettivi limiti tecnologici hanno portato alla sperimentazione di rappresentazioni ibride "2.5 D", comunque esplorabili e interrogabili.

2.5dMap<sub>v.1.0</sub>

X



Unità edilizia #Q01

scheda | documenti | modello 3d

Inserisci codice unità edilizia  
[Q01]

- Localizzazioni
- Localizzazioni storiche
- Oggetti
- Condizioni giuridiche e vincoli
- Utilizzazioni
- Condizioni d'uso
- Conformazione dei beni
- Note storiche
- Impianti strutturali
- Coperture
- Aperture
- Scale

Submit

#### NOTE

[1] Alla ricerca hanno collaborato, oltre agli autori del presente articolo, Mariateresa Cusanno, Daniele Rossi e Argeo Rossi Brunori (che presentano in questa stessa rivista *L'officina degli strumenti a codice aperto*), con l'arch. Serena Sgariglia e Luca Montecchiari con Andrea Orlando, tecnici del Dipartimento ProCAM dell'Università di Camerino.

[2] L'oggetto della presente ricerca è quello che nella prassi comune viene definito con il termine "centro minore", ed è necessario sottolineare che tale terminologia da tempo in

uso soprattutto nel linguaggio degli urbanisti [...] *va considerata nient'altro che un puro riferimento di relazione quantitativa nei confronti sia degli insediamenti minimi o sparsi o delle grandi città. Questi termini di confronto non coinvolgono a priori parametri qualitativi, né per quanto si riferisce al tessuto urbano, all'edilizia, all'architettura, né per quanto riguarda le opere d'arte in senso stretto; essi anzi sono utili proprio a delimitare in prima approssimazione il campo di una ricerca* [...] che indaga più sulle relazioni che sulle cose, Guidoni E., Introduzione a *Inchieste sui*

*centri minori*, in "Storia dell'Arte italiana", pag. 5, parte terza, volume primo, Einaudi Editore, Torino, 1981.

[3] Per unità edilizia si intende un insieme di strutture portanti ed elementi costruttivi, funzionali o decorativi, reciprocamente connesse in modo da formare con continuità da cielo a terra una entità strutturalmente autonoma ed esteticamente omogenea; questa può essere isolata o parzialmente collegata ad unità adiacenti, funzionalmente completa o incompleta, composta da un'unica proprietà o da più unità immobiliari o parti di esse.

[4] In particolare ci si è attenuti a: *Strutturazione dei dati delle schede di precatalogo*, 1992, versione 2.00; *Modello per il rilevamento dei dati*, 1992, versione 2.00; *Norme di compilazione per i paragrafi trasversali*, versione 3.00; *Strutturazione dei dati delle schede di catalogo*, versione 3.00.

[5] Cfr. in particolare Baracchini C., *Il ruolo dei sistemi informativi nella valorizzazione e gestione dei beni e nella programmazione territoriale: l'integrazione di competenze e risorse*, in "Primo Seminario nazionale sulla catalogazione, Roma, novembre 1999", atti a

cura di Morelli C.- Plances E. - Sattalini F., Servizio pubblicazioni ICCD, Roma, 1999.

[6] Cfr. in questa stessa rivista l'articolo di Cusanno M. - Rossi D. - Rossi Brunori A., *L'officina degli strumenti a codice aperto*.

[7] Ibidem.

[8] Il modulo NVIZ essenzialmente è un visualizzatore 3D, che però consente anche l'interrogazione del modello relativamente a: nome della mappa, alle coordinate geografiche, all'elevazione interpolata linearmente dalla corrente risoluzione del poligono, alla categoria dei colori della mappa, alla distanza lineare XY e

XYZ dal punto precedente, alla distanza lungo la superficie, alla distanza lungo la superficie che considera il rapporto diverso in altezza, all'opzione Postgres per caricare dati da un database esterno.