

# **GEO\_UNIPA: UN PORTALE GEOGRAFICO PER L'UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PALERMO**

Alessio AMMOSCATO\*, Rita CORSALE\*, Andrea SCIANNA\*\*, Benedetto VILLA\*

\* Dipartimento di Rappresentazione – Università di Palermo, viale delle Scienze c/o Facoltà di Ingegneria, 90128 Palermo, – tel. 091 7028730 – e-mail: bevilla@unipa.it

\*\* C.N.R. DAST, Roma - Dipartimento di Rappresentazione, Università di Palermo, viale delle Scienze c/o Facoltà di Ingegneria, 90128 Palermo – tel. 091 7028734 – e-mail: scianna@dirap.unipa.it

## **Riassunto**

Il progetto si propone di definire nuove modalità di consultazione di informazioni, relative a campus universitari, via Internet, a partire da dati geografici. In tal senso è stata delineata una nuova forma di interrogazione delle informazioni tramite un vero e proprio portale geografico, in cui l'informazione geografica costituisce l'elemento fondamentale di accesso a un sistema informativo fortemente caratterizzato da un approccio multimediale. Nell'ambito della ricerca in corso è stata sviluppata "**GEO\_UNIPA**" una applicazione *WEB-GIS* per il Parco d'Orleans, sede della cittadella universitaria di Palermo (il Campus), che affiancherà il tradizionale portale dell'Università e permetterà a visitatori, studenti, personale docente e personale dell'amministrazione di ottenere informazioni relative a strutture e servizi situati all'interno del Campus.

## **Abstract**

The project goal is to define a new way to access information about the campus of University of Palermo, based upon geographical data and accessible through *Internet*.

To achieve this aim a new way to ask for information on a geographical portal was defined: the geographical information is just the main access point to a geographical information system powerfully based on a multimedia approach.

During this ongoing research a *WEB-GIS* application, "**GEO\_UNIPA**", regarding the university campus of Palermo called Parco d'Orleans, has been developed; this application will be placed side by side the mainstream web site of this university: this geographical portal will allow visitors, students, teachers, administration staff, to obtain information about structures and services inside the campus.

## **Introduzione**

Recenti sviluppi delle tecnologie WEB, dei nuovi linguaggi per la strutturazione delle informazioni (XML, GML, SVG, UML), hanno imposto l'esigenza di definire nuove modalità di strutturazione della cartografia e dell'informazione geografica per i GIS, i WEB-GIS, le applicazioni di LBS (Location Based Services).

Attività di ricerca sono in corso da tempo, presso il 'Laboratorio GIS' del Dipartimento di Rappresentazione dell'Università di Palermo, per la definizione di nuove modalità di strutturazione di cartografia da utilizzare per i GIS, (particolare attenzione viene attribuita al contenuto semantico che la cartografia dovrebbe possedere). La sperimentazione ha riguardato la cartografia numerica del campus universitario, la quale è stata oggetto di recente aggiornamento attraverso il ricorso a tecniche differenziate di rilevamento. Il progetto qui illustrato, che costituisce quindi una parte delle sperimentazioni condotte, riguarda l'implementazione di un portale geografico per l'Università di Palermo, e realizza un potente strumento operativo, di tipo cartografico, per le attività di

pianificazione e gestione condotte all'interno dell'Amministrazione universitaria, e per le ricerche, dall'esterno, relative ai servizi offerti. Esso rappresenta un momento di verifica di alcune istanze emerse nella conduzione delle attività di ricerca.

L'articolazione della ricerca è la seguente:

- definizione della struttura e della codifica delle informazioni contenute in una cartografia numerica al fine di rendere congruente la coesistenza nell'ambito dei GIS di informazioni a scala diversa;
- progetto di un sistema informativo geografico, fortemente orientato alle esigenze di un campus universitario, basato sulla struttura dati della nuova cartografia numerica sopra citata (definizione e analisi delle informazioni, definizione di regole topologiche, implementazione del sistema);
- analisi delle prestazioni di alcuni software open source per la realizzazione di *web map server*, individuazione di regole per la realizzazione di *map server* e per la definizione di vari tipi di interazioni possibili tra *client* e *server*, realizzazione del portale *WEB-GIS* "GEO\_UNIPA" dell'Università di Palermo.

### **Lo stato dell'arte per i WEB-GIS dei campus universitari**

I siti dei campus universitari italiani esaminati non forniscono informazioni geografiche degli oggetti fisici in cui sono collocati i servizi; solo in alcuni casi sono rese disponibili, per visualizzazione e stampa, mappe dotate di informazioni minime relative al nome e/o al codice associato al singolo oggetto grafico.

Sono state quindi condotte ricerche nei siti delle università straniere allo scopo di sondare l'esistenza all'interno di essi di applicazioni *WEB-GIS*, e di rilevarne le relative caratteristiche, fra le quali:

- disponibilità di mappe e/o ortofoto del campus;
- visualizzazione selettiva di informazioni;
- possibilità di effettuare misure e variazioni di scala,
- produzione di carte tematiche;
- collegamenti a schede informative relative agli oggetti del campus e/o a filmati che permettano la navigazione virtuale;
- opzioni di ricerca (attraverso il nome o un codice numerico) con evidenziazione degli oggetti selezionati.

Dall'indagine operata su circa 130 siti è stato possibile definire qualità, operabilità, contenuto informativo delle mappe, e individuare i software più utilizzati per la pubblicazione di mappe vettoriali e raster su *Internet*, e le loro prestazioni.

Sono state in particolare individuate tre tipologie di consultazione:

- Mappe (bidimensionali o tridimensionali) statiche consistenti in semplici immagini, sulle quali si possono effettuare operazioni di zoom, senza aumento del contenuto informativo. Gli oggetti rappresentati sono contrassegnati da un codice progressivo e, in alcuni casi, possono essere selezionati al fine di consentire all'utente l'accesso a schede informative. La lista degli oggetti viene affiancata alla mappa e non può essere selezionata. Questo tipo di consultazione viene realizzata con l'utilizzo di software di grafica per il *WEB* (es. Macromedia Flash).
- Mappe (bidimensionali) dinamiche costituite da immagini di volta in volta richiamate attraverso le opzioni fornite dall'interfaccia, ottenute dalla sovrapposizione di layer tematici. Sono consentite operazioni di zoom senza variazione del contenuto informativo. Menù a tendina consentono di individuare la tipologia di un oggetto cercato e, quindi, di accedere alla relativa lista di oggetti. Selezionando un oggetto la mappa subisce una traslazione e una variazione di scala di visualizzazione fino all'inquadramento dell'area dove è situato l'oggetto cercato. Questo tipo di consultazione viene realizzato con software *WEB-GIS*, o con di software di grafica per il *WEB*.

- Mappe (bidimensionali) in cui l'immagine è solo strumento di visualizzazione, frutto di elaborazioni di dati raster e vettoriali, che possono anche essere aggiornati. In questo caso l'interfaccia consente di operare interrogazioni multiple, di realizzare mappe tematiche attraverso accensione e spegnimento di layer, di effettuare navigazione a varie scale, di misurare, e di determinare le coordinate geografiche di un punto. In questo caso le mappe rappresentano le trasposizioni in immagini di porzioni di un sistema informativo territoriale. I software utilizzati per la consultazione su *Internet* del sistema informativo sono di tipo *WEB-GIS*.

L'utilizzo dei software *WEB-GIS*, piuttosto che di quelli capaci di realizzare sistemi statici, è più idoneo in riferimento al problema di utilizzazione dello spazio di archiviazione. Se infatti un sito realizzato con applicazioni grafiche per il *WEB* richiede la predisposizione di tutte le pagine che devono essere visualizzate, con lo strumento *WEB-GIS* le pagine possono essere utilizzate dinamicamente *on demand* nello stesso set di dati, consentendo una notevole riduzione di spazio occupato su *hard disk*. Inoltre per l'aggiornamento dei dati, nei siti statici, devono essere cambiate tutte le ricorrenze degli elementi da modificare, mentre utilizzando uno strumento *WEB-GIS* le modifiche apportate agli archivi si riflettono immediatamente sulle visualizzazioni.

I più diffusi software *WEB-GIS* utilizzati per la gestione di mappe dei campus dalle università straniere sono: Map Server versione 4.2.3, Alov, ESRI's MapObjects 2.0 Internet Map Server software, Geomedia Web Map, Autodesk Map Guide, ArcImS.

I software presi in esame hanno prestazioni che consentono la realizzazione di map server dotati di numerose funzioni che permettono all'utente di accedere a informazioni di vario tipo (testi, immagini, animazioni, suoni, filmati) legate ad oggetti geografici.

Le opzioni più significative individuate in questi software sono:

- gestione di numerosi formati vettoriali e database spaziali (shapefile ESRI, PostGIS, ArcSDE ESRI, file di Mapinfo, coverage);
- gestione di numerosi formati raster (Tiff/GeoTiff, EPPL7, GIF, JPG, MrSID image server);
- navigazione sulla mappa;
- realizzazione di mappe tematiche, attraverso accensione o spegnimento di layer tematici;
- selezione di oggetti grafici attraverso dato/valore, punto, area o altre figure;
- realizzazione di semplici analisi spaziali;
- collegamenti a informazioni multimediali;
- salvataggio delle mappe realizzate nei formati JPEG, PNG, CGM, SVG.

### **Finalità del portale geografico**

Sulla base dell'indagine effettuata e delle conseguenti riflessioni, è stata delineata la struttura *GEO\_UNIPA*. Il sito ha, come già detto, la connotazione di un portale geografico con il quale si intende fornire servizi informativi aventi una forte caratterizzazione geografica, sia ad utenti esterni che interni. Per quanto concerne i servizi rivolti agli utenti esterni, si è ritenuto di garantire l'accesso a informazioni su:

- strutture (edifici didattici e dipartimenti, aule, segreterie, mensa, e altri servizi);
- accessi e percorsi (attraverso il collegamento a foto degli ingressi, mappe e filmati dei percorsi);
- uso di strutture didattiche e dipartimentali (collocazione aule, spazi disponibili, ecc.), orari delle lezioni, orari di biblioteche di facoltà e di dipartimento;
- funzionamento di strutture amministrative, orari di apertura al pubblico, servizi offerti.

Per ciò che attiene la struttura interna, una banca dati (comprendente informazioni generali e specifiche quali superfici dei vani degli edifici, destinazioni d'uso, quote dei vari oggetti grafici rispetto ad una quota assunta come riferimento per tutto il campus, codici identificativi degli edifici e dei vani, ecc.), riferita ad oggetti geografici (reti tecnologiche, impianti elettrici e di riscaldamento, parcheggi, edifici, zone di edifici e ambienti), è accessibile da tutti i settori per l'esecuzione di operazioni di elaborazione e associazione di dati in relazione alle diverse esigenze:

- gestione delle manutenzioni di edifici, di impianti, del verde, ecc;
  - gestione dei posti auto;
  - gestione degli spazi esterni e interni agli edifici (*facilities management*), es. aule e laboratori.
- È possibile inoltre eseguire ricerche sia attraverso selezione di oggetti geografici presenti nelle mappe, che localizzare oggetti attraverso interrogazioni di campi alfanumerici.
- Per la redazione dell'applicazione *WEB-GIS*, si è scelto di utilizzare *Map Server* (nella versione 4.3.2), che è sviluppato in ambiente *open source*, permette all'utente di navigare sulla mappa con operazioni di pan o zoom, e di selezionare oggetti (attraverso identificazione di nome o numero di riferimento riportati in una lista o attraverso l'identificazione di oggetti grafici nella mappa). *Map Server* include *Map Script* che fornisce un ricco ambiente di sviluppo per applicazioni che integrano dati di diverso tipo.

### La carta base

Il Dipartimento di Rappresentazione, nel corso degli anni, ha curato la realizzazione della cartografia numerica del Parco D'Orleans e il suo recente aggiornamento avente fra gli obiettivi il suo utilizzo in sistemi *GIS* o *WEB-GIS*.

L'aspetto peculiare di questa cartografia riguarda la strutturazione per livelli, in modo da permettere operazioni di riduzione cartografica semplificata per la stampa e la visualizzazione ottimale a scale diverse.

Altro importante aspetto è quello attinente al contenuto semantico definito in maniera tale da permettere operazioni di interrogazione, selezione ed elaborazione complessa dell'informazione geografica.

### I dati: caratteristiche, strutturazione, origine

La gestione di dati tramite *WEB server* comporta l'esigenza di una ottimale ristrutturazione degli archivi dei dati. Le ragioni sono molteplici:

- necessità di accesso e trasferimento rapido dei dati;
- congruenza dei dati;
- accessibilità multiplatforma e multiutente;
- protezione dei dati.

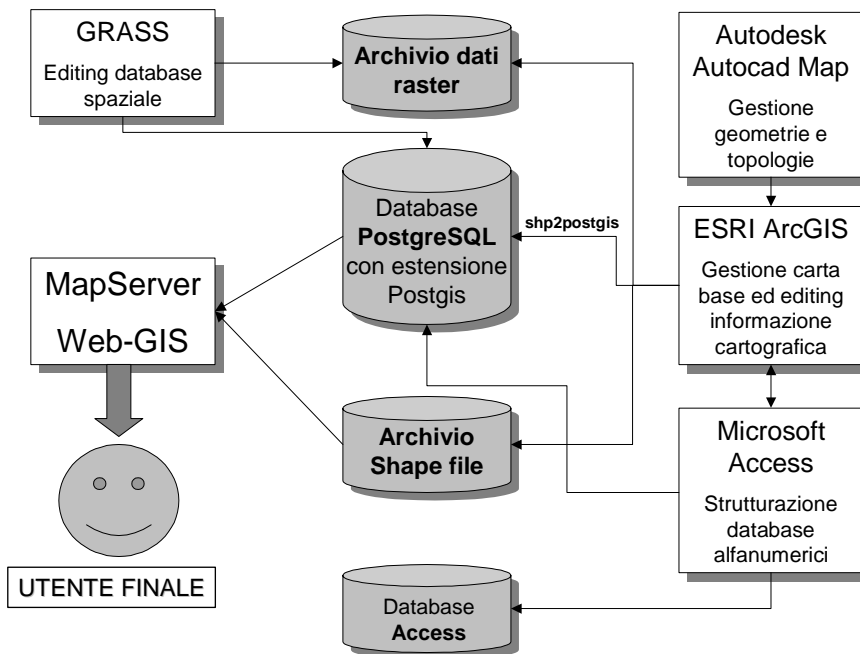


Figura 1- Flusso operativo di utilizzo del sistema

L'allocazione di dati in un geodatabase è l'operazione che meglio risponde alle esigenze formulate: si possono infatti collegare al meglio il contenuto spaziale con quello informativo, caratteristico quest'ultimo dei sistemi informativi geografici.

In realtà nella prima fase di sperimentazione si è potuto solo in parte utilizzare questo tipo di strutturazione dei dati, sia per la elevata flessibilità del software utilizzato, Mapserver, (che supporta svariate tipologie di dati sia vettoriali che raster) sia perché uno dei software GIS più diffusi, utilizzato in questa sperimentazione, non supporta il geodatabase impiantato su un DBMS di tipo open-source, come PostgreSQL.

Sono stati quindi utilizzati e gestiti dati in formati abbastanza diversificati:

- immagini georiferite in formato TIFF;
- shape file;
- feature allocate in database di tipo PostgreSQL con estensione spaziale PostGIS.

Il flusso operativo di funzionamento (uso interno ed esterno) è illustrato in figura 1.

Mapserver è in grado di estrarre dati anche da banche dati di tipo ArcSDE, che non sono state, però, al momento utilizzate. È stata comunque sfruttata la possibilità, offerta da Map Server, di definire strati informativi anche come prodotto di operazioni logiche o di join fra layer esistenti.

I dati che vengono letti dal mapserver in esame sono allocati sia in directory dello stesso web-server, sia in altri server, in quanto è possibile la connessione a geodatabase remoti.

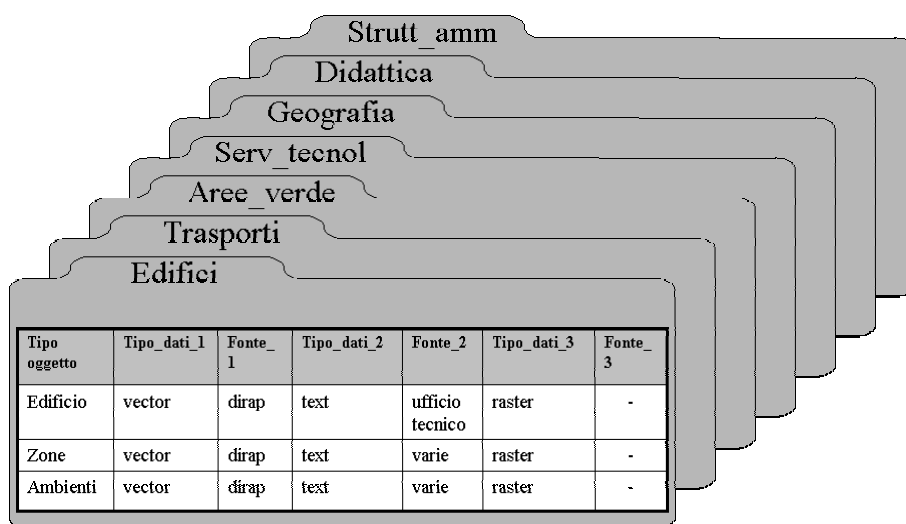


Figura 2 – Le informazioni e i tipi di dati

## Configurazione hardware e software

### Hardware

La fornitura agli utenti dei servizi prima illustrati, in ragione della sua ancora ristretta utilizzazione, non è molto onerosa dal punto di vista computazionale, ma richiede una buona quantità di memoria di massa per potere allocare tutti i dati e le immagini visualizzate da mapserver.

L'hardware attualmente utilizzato consiste in un personal computer di fascia bassa, equipaggiato con 512 Mb di RAM e un disco Serial-ATA da 80 GB.

### Software

Il software utilizzato, ad eccezione di Arcview 8.3 ed AutoCAD Map è totalmente Open Source, e scaricabile gratuitamente da Internet:

- Sistema operativo Linux, distribuzione Fedora Core 2;
- Web server Apache 2;
- Mapserver 4.2.1, il cui corretto funzionamento richiede l'installazione di una serie di librerie grafiche (gd, gdal, libtiff, ecc.);
- DBMS PostgreSQL, con estensione spaziale Postgis.

L'ambiente di visualizzazione è totalmente personalizzabile, si tratta infatti di pagine *Web* che si appoggiano all'eseguibile del map server.

### GEOUNIPA - MapServer Application

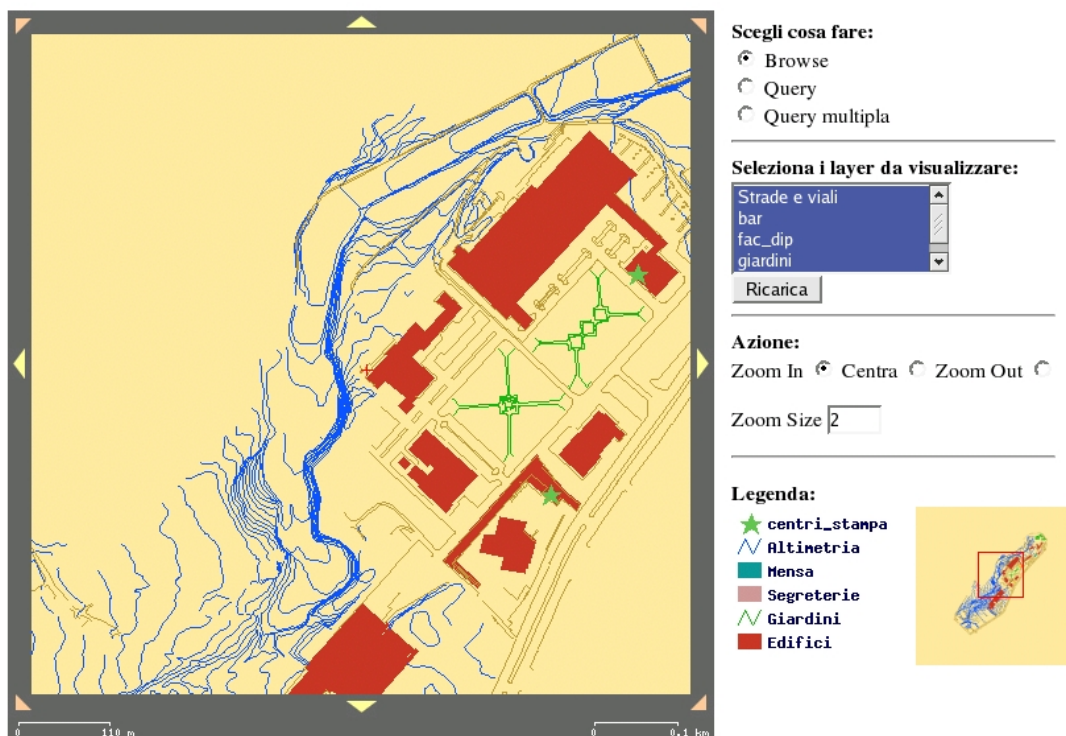


Figura 3 – La schermata di navigazione principale del sistema

### Conclusioni

Il sistema è attualmente in fase di verifica, prima della pubblicazione ufficiale su *Internet*. Esistono in particolare delle questioni irrisolte come il collegamento dinamico di *Arcview* al database spaziale in formato *PostgreSQL*. Sono in corso inoltre delle prove tendenti a verificare le prestazioni e la facilità di implementazione di siti come quello di che trattasi, tramite altri *WEB-GIS* server come *Alov* e *GeoTools*.

### Bibliografia

- (2003), Campus Navigator, <http://uwcampusnav.sourceforge.net/index.html>, UW-CUHK exchange program University of Washington (UW) and the Chinese University of Hong Kong (CUHK).
- A. Scianna, A. Ammoscato, R. Corsale, G. Dardanelli, Benedetto Villa, (2004) - *Ottimizzazione di cartografia numerica per GIS* – 49° convegno SIFET 2004 – Cagliari;
- A. Scianna, B. Villa, A. Ammoscato, (2004), *La gestione dell'informazione foto-cartografica tramite un'applicazione Web\_GIS*, 7° Conferenza Nazionale Asita 2003, Verona;
- A. Scianna, B. Villa, A. Ammoscato, R. Corsale, (2004), *Multimedia guide in archaeological sites by GIS-GPS techniques, pocketPCs and pocket GPSs*, ISPRS CONGRESS, Istanbul;
- Cristian Petrescu-Prahova, (2002), Campus Navigator, ICS 212 project
- Shunfu Hu, (2002), Web based multimedia GIS for the Analysis and visualization of spatial environmental database, Symposium on Geospatial Theory, Ottawa;
- *Geotools Site*, <http://www.geotools.org/>
- *PostGRES SQL Site*, <http://www.postgresql.org/>
- *ArcIMS*, <http://www.esri.com/software/arcims>
- *FreeGIS*, <http://www.freegis.org/index.en.html>
- *Map Server Site*, <http://mapserver.gis.umn.edu/>
- *ALOV Map, Free Java GIS*, <http://alov.org/index.html>
- *ESRI - Open Published Data Format*, <http://www.esri.com/software/opengis/openpdf.html>
- *ArcGIS - ArcEditor*, <http://www.esri.com/software/arcgis/arceditor/index.html>