

PROGETTAZIONE S.I.T. SU PIATTAFORMA *OPEN SOURCE* FINALIZZATO ALLA VALORIZZAZIONE DEI SENTIERI E PERCORSI DI INTERESSE STORICO-NATURALISTICO DELLA COMUNITÀ MONTANA DEL SAVUTO (SISEN-CMS)

Salvatore LAROSA

Libero Professionista, sal.larosa@libero.it

Sommario

La Comunità Montana del Savuto si estende su di una superficie di 393 Km², rappresentata dai territori di 17 comuni della provincia di Cosenza. Essa confina a Nord con l'area metropolitana del capoluogo e a Sud con l'estremo lembo Nord-Occidentale della provincia di Catanzaro, si congiunge ad Est con la Sila grande e la Sila piccola, si sviluppa ad Ovest, per gli altopiani di Lago e di Aiello Calabro, fino alla vista del Mar Tirreno, a pochi chilometri da Amantea.

Il Territorio presenta prevalentemente un paesaggio collinare e montuoso fortemente corrugato, per il 60% a quota superiore ai 600 metri, frammentato da un reticolo idrografico, con corsi d'acqua a regime spiccatamente torrentizio e alvei di norma incassati tra sponde ripide e pendenze che si accentuano nella zona mediana ed in quella occidentale del bacino.

Le singolarità del territorio possono costituire un vero e proprio polo di riferimento scientifico-divulgativo e soprattutto turistico a cui possono fare riferimento i territori limitrofi.

Le caratteristiche geologiche e geomorfologiche hanno per altro costituito un punto di attrazione per insediamenti umani storici le cui tracce sono tutt'oggi visibili.

A tale scopo si è pensato di tracciare dei percorsi storico-naturalistici immersi nel territorio, per apprezzare a pieno le bellezze che offre la montagna.

L'intero lavoro è stato sviluppato in ambiente GIS, creando, dapprima, una vera e propria Infrastruttura di Dati Territoriali in cui tutte le informazioni, da quelle semplicemente descrittive a quelle geografiche-spaziali, sono memorizzate in un DB relazionale PostgreSQL dotato di componente Spatial (PostGIS) e gestiti dai client attraverso QuantumGIS, per poi passare alla pubblicazione sul WEB.

Le modalità utilizzate per la pubblicazione sono due: un WebGIS, per soddisfare le esigenze di qualsiasi utente semplicemente accedendo ad un browser web, e un WMS che consente agli operatori delle amministrazioni appartenenti alla Comunità Montana di accedere al sistema, al fine di fornire così un supporto cartografico da visualizzare e confrontate eventualmente con i propri dati. L'intera architettura è stata sviluppata su piattaforma Open Source, utilizzando le applicazioni più diffuse dei GFOSS (Geospatial Free and Open Source Software).

Abstract

The “*Comunità Montana of Savuto*” covers an area of 393 km², represented by territories of 17 municipalities in the province of Cosenza. It is bordered to the north with the metropolitan area of Cosenza and south with the North-Western extreme flap of province of Catanzaro, joins in the East with great Sila and small Sila, spread to the west, for the high plains of Lago and of Aiello Calabro, until the view of the Tyrrhenian Sea, not far from Amantea.

The Territory has predominantly a hilly and mountainous landscape, heavily corrugated, for the 60% share over 600 meters, fragmented by a river network, with rate of flow torrential and river bed between banks and steep slopes, this morphology is more visible in the middle and western basin.

The singularity of the territory can be a real focal point of scientific reference, spread and especially tourism which can refer the territories.

The geological and geomorphological features have also been a point of attraction for human settlements historians whose traces are still visible.

To do so is thought to trace the pathways historical nature immersed in the territory, to appreciate fully the beauty that offers the mountain.

The whole project was developed using GIS applications: firstly a Spatial Data Infrastructure is created, where all the informations, both simply descriptive and spatial, are stored in a relational DB PostgreSQL equipped with component Spatial (PostGIS) and managed by clients through QuantumGIS, then move to publication on the Web.

The methods used for the publication are two: a WebGIS, to meet the needs of any user simply approaching a web browser, and a WMS that allows operators administrations belonging to the Comunità Montana to access the system to provide a cartographic support from view and possibly compare with their data.

The whole architecture was developed on Open Source platform, using the most widespread applications of GFOSS (Geospatial Free and Open Source Software).

Piattaforma ed Architettura del sistema

Il sistema si sviluppa secondo un'architettura di tipo *client-server* in ambiente Web utilizzando tecnologie *Open Source*, sia come sistema operativo utilizzato che come *software*. Il sistema operativo è *Debian GNU/Linux*, che fa parte di una delle tante distribuzioni esistenti oggi del sistema *GNU/Linux*.

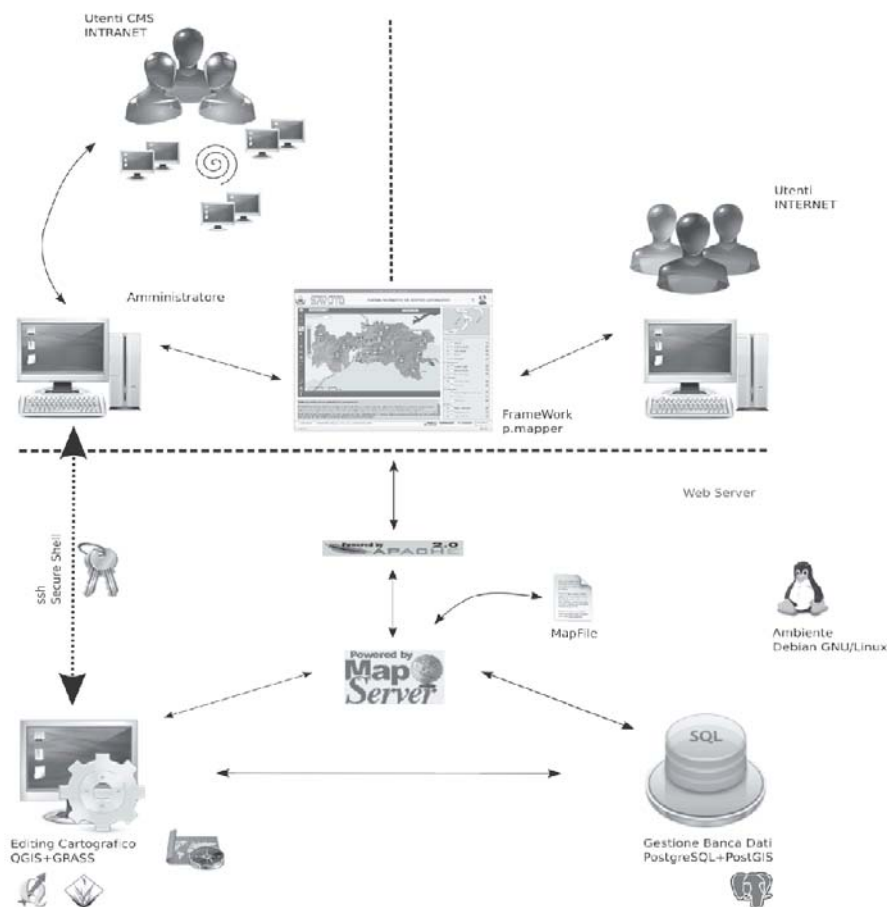


Fig. 1 – Architettura del sistema

GFOSS utilizzati in SISEN-CMS.

Esistono molte soluzioni software per la realizzazione e la gestione di un *WebGIS*, dal *Web Server* al *DBMS*. Ogni soluzione presenta vantaggi e svantaggi, nonché un costo di acquisto differente. Da questo punto di vista i programmi *FOSS* (Free Open Source Software) offrono alcuni punti di forza significativi rispetto ai software proprietari. La filosofia “*Free-Open*”, oltre a non presentare costi di licenza, permette di conoscere effettivamente il funzionamento del sistema. Avere a disposizione il codice sorgente permette di innestarsi nel processo di evoluzione di quest'ultimo consentendo di individuare velocemente la soluzione di eventuali errori o limitazioni del software e quindi di contribuire al miglioramento del software stesso. Soluzioni di questo tipo fanno spesso riferimento a standard condivisi a livello globale rendendo i software più interfacciabili tra loro mentre soluzioni proprietarie vengono solitamente distribuite come oggetti “*black box*” e, talvolta, la gestione stessa dei dati avviene attraverso formati e procedure proprietarie, non accessibili all'utente. La scelta di adottare formati e procedure standard ed aperti consente inoltre la definizione di soluzioni ibride tra software proprietario e “*FOSS*”. Il lavoro è stato sviluppato utilizzando solamente software liberi. La parte *Server* è gestita da Apache, il *Web Server* attualmente più diffuso grazie alle sue qualità di affidabilità e sicurezza. Utilizzando il *DBMS* PostgreSQL con estensione spaziale PostGIS, è possibile avere la totalità delle informazioni, da quelle geografiche a quelle semantiche. L'estrazione dell'entità geometriche e degli attributi ad esse associate avviene definendo interrogazioni basate sul linguaggio *SQL* standard. L'*internet mapping* viene fornito dal software MapServer, che si interfaccia in modo efficiente e naturale sia con Apache che con PostgreSQL e le sue estensioni spaziali e topologiche. Infine, come *front-end* per la visualizzazione delle mappe sul web, è stato utilizzato il framework p.mapper che sarà approfondito nei successivi paragrafi.

Realizzazione SISEN-CMS.

Allo scopo di realizzare un Sistema Informativo Territoriale efficiente e che risponda ai requisiti su esposti, si propone un sistema *GIS WEB BASED* con modalità di accesso via *INTERNET* (o *INTRANET*) per la consultazione/navigazione e in modalità *Client-Server* per l'aggiornamento e la manutenzione dei dati. La scelta di tale architettura tecnologica garantisce una estrema flessibilità del sistema ed è modulata per costruire nel tempo eventuali nuove funzionalità a supporto dei servizi dell'utente. L'architettura proposta è realizzata secondo le specifiche dell'*Open GIS Consortium*, garantendo lo standard di interscambio/interoperabilità per i sistemi *WebGIS*.

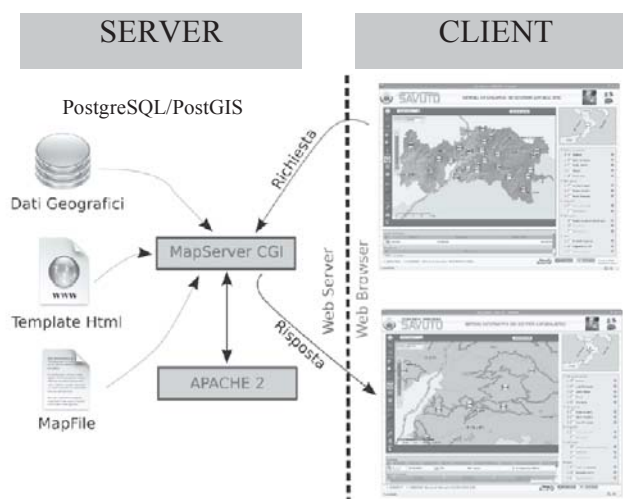


Fig. 2 – Architettura Client-Server

La cartografia georeferenziata sarà quindi facilmente disponibile agli operatori remoti senza bisogno né di installare localmente specifici strumenti GIS, né di avere particolari conoscenze delle funzioni GIS specifiche, essendo l'interfaccia utente guidata ed intuitiva.

In ultimo, la strutturazione di una stazione collegata in modalità *Client/server* alla BD centrale, consente agli utenti della Comunità Montana di controllare, aggiornare e gestire i dati in modo che siano immediatamente disponibili per la pubblicazione.

Organizzazione dei dati e creazione GeoDatabase.

I dati e la loro organizzazione sono il nodo fondamentale per la progettazione e la realizzazione di un SIT.

I dati inseriti sono i seguenti:

-*Basi cartografiche di riferimento in formato raster georeferenziato:*

- Carta Tecnica della Comunità montana scala 1:5.000
- Ortofotocarta digitale a colori 1:10.000
- Topografia IGMI 1:25.000

-*Carte tematiche primarie in formato vettoriale georeferenziato:*

- Sentieri Naturalistici
- Limiti amministrativi in formato vettoriale scala 1:10.000
- Limiti Provinciali
- Centri e località abitate scala 1:10.000
- Idrografia principale lineare e poligonale – scala 1:10.000
- Laghi e Bacini Idrografici
- Viabilità principale
- Altimetria (Curve di livello)
- Punti di interesse (storico-culturale e gastronomico)
- Toponomastica

Tutti i dati cartografici sono opportunamente elaborati e resi omogenei nel sistema di proiezione. Ad ogni *layer* vettoriale è associata la tabella contenente gli attributi e sono archiviati sul server in formato *geodatabase*, ossia con la parte grafica ed alfanumerica entrambe archiviate in tabelle nel *RDBMS*.

Le tavole *raster* sono invece archiviate in formato *GeoTIFF*.

Tutti i dati vettoriali sono memorizzati direttamente all'interno di tabelle *PostgreSQL/PostGIS* utilizzando colonne di tipo “*geometry*” contenenti la geometria degli elementi geografici e sono gestiti attraverso *p.mapper* per la pubblicazione.

In tal modo ogni singolo elemento geografico corrisponde ad un record di una tabella *PostgreSQL/PostGIS* e può essere trattato con tutti gli strumenti che il software *RDBMS* ed il linguaggio *SQL* mettono a disposizione. Gli elementi geografici vettoriali utilizzano l'identificativo univoco attribuito in fase di acquisizione per le operazioni di *Join* con le altre tabelle presenti nel database.

Tutti i dati cartografici hanno le seguenti caratteristiche comuni:

1. Scala massima di riferimento 1:10.000/1:25.000
2. Precisione passante fra le scale (un punto di eguali coordinate è coerente spazialmente a qualsiasi scala di restituzione con l'analogo punto sugli altri layer);
3. Corretta topologia;
4. Coerenza geometrica;
5. Correlazione logica e spaziale fra i diversi livelli informativi.
6. Proiezione in fuso GAUSS BOAGA fuso est
7. Metadati descrittivi associati ad ogni strato cartografico

Le operazioni di aggiornamento dati possono avvenire unicamente lato CLIENT e sono deputate al personale della CMS.

Le procedure di aggiornamento dati potranno avvenire tramite connessione *SSH* (SecureShell) con *login*, che permetterà l'avvio degli applicativi (*QGIS+GRASS*) lato CLIENT per la modifica quindi l'aggiornamento dei dati presenti all'interno del *GeoDatabase PostgreSQL/PostGIS*. Questa è una delle principali funzionalità della piattaforma in quanto l'utente predisposto potrà compiere qualsiasi

operazione di editing o di acquisizione da qualsiasi postazione che abbia una connessione ad *INTERNET*.

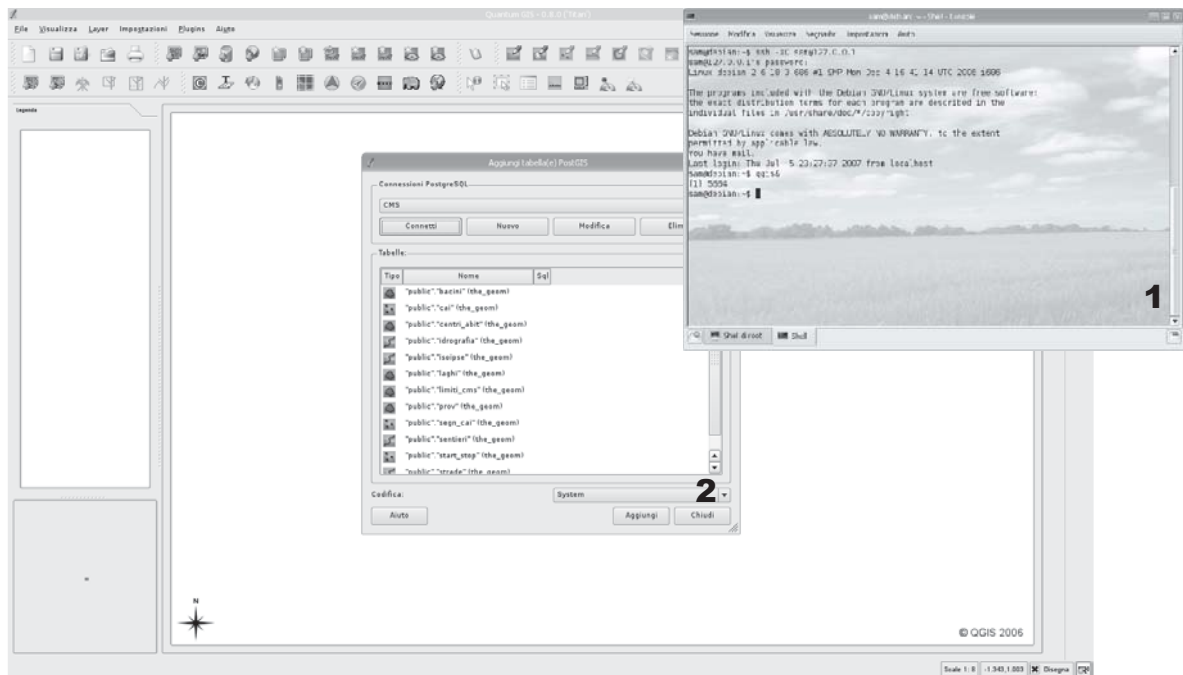


Fig. 3 – Accesso tramite SSH(1) e connessione a PostgreSQL/PostGIS(2)

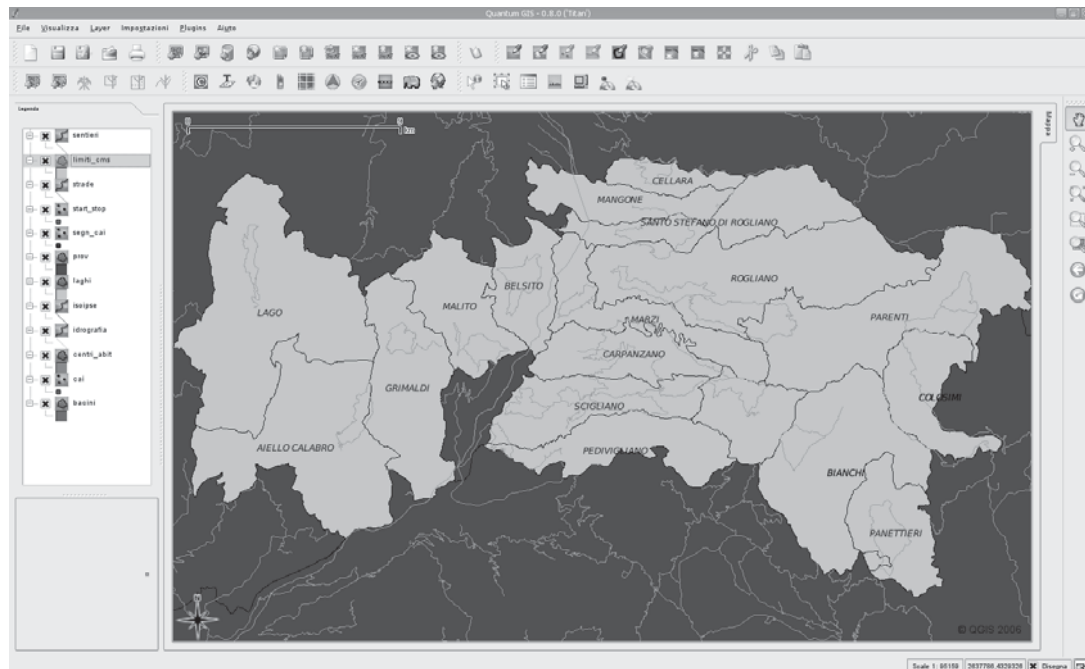


Fig. 4 - Editing QGIS da connessione SSH.

WebGIS SISEN-CMS e WMS.

Come è stato già detto, il *WebGIS* funziona con *MapServer* e, in particolare, attraverso *p.mapper*, un'applicazione sviluppata in *PHP* e *JavaScript*. In realtà il linguaggio sviluppato dalla *DM*

Solution è il *PHP/Mapscript*, ovvero un'estensione del linguaggio *PHP* che permette di controllare dinamicamente *MapServer* mediante la sintassi e la logica della programmazione ad oggetti del linguaggio di scripting *PHP*. Il motore di visualizzazione di *p.mapper* è basato sulla tecnologia *AJAX*, *Asynchronous JavaScript* e *XML*, che permette un aumento della velocità di risposta nell'interrogazione e consultazione delle mappe in quanto viene eseguito solo il *refresh* della mappa, mantenendo fissa invece la struttura. L'utilizzo di *Javascript* fa sì che l'applicazione sia piacevole da usare in quanto rende più dinamiche le funzioni normalmente presenti in *MapServer* - quali zoom, pan e interrogazione- attraverso strumenti grafici come per esempio le *zoombox*.

È stato inoltre, realizzato un Web Map Service (WMS), tramite il quale è possibile rendere disponibile per la visualizzazione tutti i dati presenti all'interno del WebGIS, consentendo a chiunque di usufruire di informazioni aggiuntive direttamente sul proprio PC, non necessariamente usando il browser. Infatti la maggior parte dei Desktop GIS, sia Open che proprietari (ArcView, ArcGIS, ecc.), hanno la funzionalità che permette l'importazione di layer che risiedono in WMS. In questo caso, uno degli utilizzi più importanti oltre che recuperare informazioni, è la possibilità di georiferire dei dati privi di sistema di riferimento utilizzando il metodo dei *GCP* (Ground Control Point), appoggiandosi al servizio WMS offerto dalla CMS. Per la realizzazione di tale servizio è stato utilizzato ancora *MapServer* attraverso il file di configurazione (*mapfile*, vedi Appendice B) che in questo caso si presenta leggermente diverso dal *mapfile* creato per il WebGIS.

Funzionalità aggiuntive di SISEN-CMS.

Il WebGIS, al fine di facilitare le attività di escursionismo, consente di effettuare dei voli tridimensionali sui vari sentieri presenti in due modalità, sia come volo 3D che come panorama 3D (360°). Inoltre, per gli utenti più esperti e per chi è dotato di un GPS mobile, il sistema permette di scaricare l'intero sentiero scelto in formato GPX (track) per guidare l'utente lungo tutto il sentiero impostato sul proprio GPS.

Riferimenti bibliografici.

P. Zatelli, WebGis, Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale, Università degli Studi di Trento

W. Lorenzetti, D. Scarselli, E. Venturato, P. Cavallini, *p.mapper* Un front-end dinamico per *MapServer*, *MondoGIS* 55 luglio/agosto 2006

E. Braglia, R. Braglia, S. Galassi, L. Giulietti, Web GIS Un Portale al servizio del Cittadino, Consorzio Intercomunale Servizi C.I.S.

D. Magni (2002), Progettazione e implementazione di un WebGIS archeologico: il caso del Parco della Spina Verde di Como, Tesi di laurea - Politecnico di Milano (*MapServer* versione 3.5.1)

P. Zatelli, WebGis, Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale, Università degli Studi di Trento

Siti Web

Sito Ufficiale della Comunità Montana del Mugello

<http://www.cm.-mugello.fi.it/>

Web-GIS del progetto Coronas Metropolitanas

<http://www.biclazio.it/coronas/>

S. Menegon, Introduzione alle infrastrutture WebGIS Open Source, *Mpa Solution*

<http://www.mpasol.it/>

M. Negretti, *MapServer*, Politecnico di Milano – Polo Regionale di Como

<http://geomatica.como.polimi.it>