

UNA REALIZZAZIONE WEB GIS PER L'AGGIORNAMENTO IN RETE DI DATABASE TOPOGRAFICI

Matteo Crozi (*)

(*) Università degli Studi di Pavia, DIET – via Ferrata, 1 – 27100 Pavia - tel. 0382/985773, e-mail: mcrozi@unipv.it

Riassunto

I database topografici dedicati alle attività di Enti che gestiscono sistemi di servizi distribuiti sul territorio richiedono spesso la necessità di azioni di aggiornamento che vengono attuate da una molteplicità di operatori. Allo scopo di evitare situazioni di incompatibilità o di incongruenza è necessario che questi interventi di aggiornamento avvengano su un unico database topografico residente su un server centrale al quale accedono da remoto gli operatori che hanno il compito dell'aggiornamento. L'applicazione sviluppata realizza questa situazione di *WEB GIS* in cui gli operatori accedono in tempo reale al database sul server compiendo operazioni di editing che possono avvalersi del dato GPS in modalità *RTK*.

Abstract

Many agencies that manage distributed services systems make use of dedicated topographic databases. Several operators have often to update these databases. In order to avoid situation of incompatibility the update services must have place on a single topographic database, that resides in a central server to which the operators can access from remote for the updating. The developed application realizes a *WEB GIS* system in which operators gain a real-time access to the database on the server and they can edit *RTK* GPS data.

Architettura del sistema realizzato presso il DIET per la gestione di cartografia da remoto

Il sistema è costituito da due parti: server e client.

La parte server è fondata su una macchina Dell di notevole potenza di calcolo, necessaria per la distribuzione di mappe, ed in più è dotata di un sistema di backup totale del sistema per la completa integrità di dati e servizi. Su questa macchina è installato il web server *APACHE TOMCAT* (software open Source multiplatforma) necessario per la distribuzione dei servizi web.

L'applicativo dedicato al servizio *WEB GIS* è *ABACO DbMapAsj*; è basato integralmente sul linguaggio Java e pertanto è anch'esso multiplatforma. È completamente personalizzabile, sia lato server che client, come infatti è stato per il progetto in esame. Infine i dati sono memorizzati utilizzando un database server: *PostgreSQL* con estensione *PostGIS*, anch'esso *Open Source* e Multiplatforma.

Per quanto riguarda la parte client, si esaminerà in dettaglio l'attrezzatura utilizzata per i rilievi sul terreno, in quanto come client si annoverano anche tutti i pc, fissi o portatili, dotati di browser e collegati ad internet.

La scelta dell'hardware è caduta su un *Tablet Pc Panasonic CF-18* che, rispondendo a specifiche militari, ben si presta per leggerezza e robustezza ad essere utilizzato nei rilievi sul terreno in qualunque condizione; è inoltre dotato di tutte le possibili connessioni *wireless*: *Bluetooth*, *Wi-fi* e *GPRS/Edge*; in particolare quest'ultima è stata utilizzata per le connessioni ad internet.

Al Tablet si è scelto di collegare un GPS di classe geodetica: un *Leica GPS 1200*, doppia frequenza, che è stato utilizzato in modalità *RTK*.

Al client web abbiamo affiancato un sistema palmare *TOPCON GMS-2* dotato di antenna GPS integrata (codice e fase L1) in cui è stato installato il client *Abaco DbMap Pocket*. Eventualmente al palmare è possibile collegare altre antenne di classe superiore.

Infrastruttura hardware web/mobile gis

L'infrastruttura, dal punto di vista dell'hardware utilizzato, è visibile nella figura 1.



Figura 1 - Infrastruttura del sistema in forma grafica

In essa sono visibili le due unità principali: a sinistra l'unità "server" ed a destra le unità "client". L'unità "server" contiene tutti i dati ed i software che costituiscono il progetto in esame. Per quanto riguarda la parte "client", essa è costituita da due tipologie: la prima, da noi definita "ON-LINE" in quanto i vari client sono collegati al server via web, o tramite cavi di una rete Lan, nel caso di pc desktop, oppure da reti *wireless* (*Wi-Fi*, oppure *GPRS/EDGE*) nel caso di pc portatili o tablet. La seconda tipologia di client, da noi definita "OFF-LINE", è basata su sistemi palmari che non sono collegati direttamente al server; i dati infatti vengono memorizzati su un supporto fisico (scheda di memoria *Secure Digital [SD]*) che a sua volta viene inserito nel palmare. Una volta terminato il rilievo, i dati rilevati vengono reinseriti nel sistema centrale per aggiornare il database. La peculiarità maggiore di questo sistema è la gestione della multiutenza. Sono infatti possibili due scenari, anche contemporanei di gestione: multiutenza web (on-line) e multiutenza palmare (off-line). Questa peculiarità è data dalla gestione centralizzata degli accessi e dei dati.

I primi permettono di definire i privilegi di accesso in maniera "granulare", cioè ogni utente possiede precisi diritti, non solo generali di accesso, ma anche sui singoli progetti (visibili o non visibili), layers (editabili o no), e strumenti (utilizzo di determinati strumenti o meno). I secondi permettono il "versioning" dei dati e quindi la gestione contemporanea di più utenti e di serie storiche. Nel primo caso, la funzionalità è fornita dall'applicativo *Abaco DbMapAsj*, mentre la seconda dal *Database Server PostGresQL*, con estensione *PostGIS*.

Client web generico

Il client web generico si riferisce alla possibilità di utilizzare un qualsiasi browser web, non solo per visualizzare, ma anche per editare *features* geografiche.

Dato che ci si collega via web, il progetto è intrinsecamente rivolto alla multiutenza, e questa è sottolineata dal fatto che più utenti simultaneamente, previa autenticazione, possono editare le varie *features* presenti sul server centrale.

L'interfaccia è basata su pagine html, javascript e applet java ed utilizzando di volta in volta il linguaggio appropriato è possibile personalizzarla ampiamente, sia dal punto di vista grafico che dal punto di vista delle funzioni disponibili. Nella figura 2 è visibile l'interfaccia sviluppata per il progetto in esame.

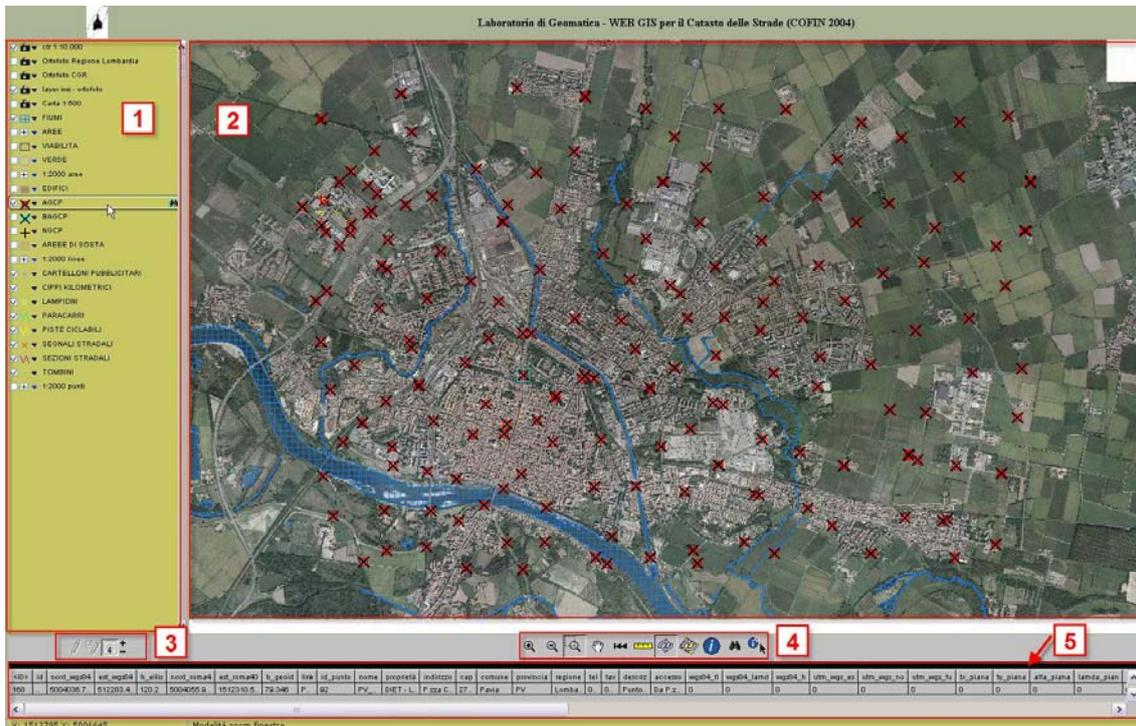


Figura 2 – Interfaccia grafica del client web

L'interfaccia si può descrivere in 5 parti principali:

1 – TOC (Table Of Contents) ovvero la lista dei layers presenti nel progetto. Attraverso di essa è possibile accendere/spegnere la visualizzazione dei tematismi, inoltre i layers vettoriali possono essere personalizzati nella relativa simbologia, ovvero nel colore di sfondo, spessore di linee, colore e dimensione delle etichette.

2 – mappa grafica dei dati; tutti i dati vengono resi in forma raster al client ma, a differenza di altri web server, i layer di tipo vettoriale possono essere editati direttamente in questa finestra, utilizzando anche funzioni di snapping.

3 – barra degli strumenti di editing; con essi, è possibile per i layer editabili, inserire nuove entità, modificare le esistenti, cancellarle ed infine modificarne i relativi attributi.

4 – strumenti di navigazione ed interrogazione; consentono la tradizionale navigazione della mappa con funzioni di pan e zoom; sono inoltre presenti strumenti per la misura di distanze ed aree, di interrogazioni puntuali di dati, di selezioni tramite punti, linee e poligoni ed infine di strumenti di ricerca dei dati con la possibilità di creare form di ricerca personalizzabili.

5 – finestra dei dati; dopo aver selezionato uno o più oggetti, oppure effettuato una ricerca, i risultati, oltre che nella mappa sono visibili in forma tabellare in questa finestra.

Client web Tablet Pc

Il client web su tablet pc è identico a quello esaminato precedentemente e pertanto si rimanda al paragrafo precedente per le sue caratteristiche generali, mentre ci soffermeremo sulle funzionalità aggiuntive del client installato su tablet pc ed inoltre delle varie configurazioni utilizzate nei rilievi. Ricordiamo che dato che il client è sempre un browser web, è necessario il collegamento internet, che con il tablet utilizzato era possibile effettuare sia utilizzando la tecnologia *Wi-Fi* ove possibile o, più facilmente utilizzando il modem interno, con la possibilità di un collegamento di tipo *EDGE*. La differenza sostanziale dal client web generico è solamente nella presenza di due tool appositamente sviluppati per questo progetto. Il primo è un'applet java inserita nella pagina web che il browser carica durante il collegamento e che permette di importare i dati provenienti dal ricevitore GPS collegato al tablet in formato NMEA, permettendo così di utilizzare i dati di posizionamento del GPS per posizionarsi nell'area in cui si trova l'operatore e di utilizzare tali dati come cursore per l'inserimento delle nuove features. L'altro tool sviluppato è un piccolo software stand-alone che permette di configurare il tipo di collegamento al ricevitore GPS, inserendo il tipo di porta utilizzata, la velocità di connessione e la frequenza di aggiornamento dei dati. Nelle figure successive sono visibili due modalità di rilievo sul terreno.

Nella figura 3 è visibile il rilevatore, nei pressi di un idrante, che ha tra le mani il tablet pc, collegato ad un ricevitore GPS, la cui antenna spunta dallo zaino. Questa modalità è preferibile per rilievi speditivi, ovvero dove non è richiesta l'assoluta precisione; infatti in questo caso è possibile ottenere precisioni centimetriche tramite rilievo RTK, ma non avrebbero senso a partire dal fatto che non si conosce con precisione l'altezza dell'antenna GPS ed il suo posizionamento è giocoforza impreciso. Si è però utilizzata questa configurazione in tutti i casi in cui la precisione assoluta del rilievo non è un requisito indispensabile (in questa configurazione, gli errori di posizionamento vanno da pochi decimetri al metro, a seconda di come il rilevatore si pone nei confronti del punto da rilevare), ma lo è invece l'aggiornamento immediato della banca dati.

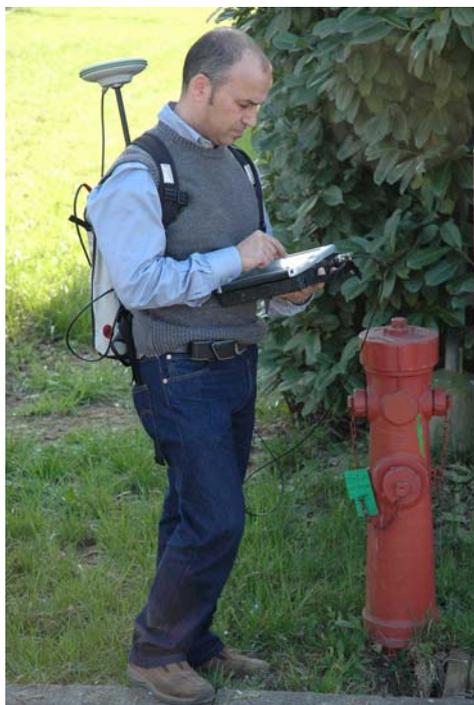


Figura 3- Modalità speditiva



Figura 4- Modalità di precisione

Qualora si dovesse aver necessità di precisioni superiori, è possibile utilizzare la configurazione visibile nella figura 4. In questo caso, l'antenna GPS è montata su palina, per avere un posizionamento di precisione, sia in planimetria che in altimetria. Per contro, l'ingombro ed il peso

sono tali che una sola persona, difficilmente può lavorare un'intera giornata e quindi sono da contemplarsi almeno due persone.

Descriviamo in dettaglio le varie fasi dell'editing tramite tablet pc. Il rilevatore deve selezionare il layer che vuole editare in questo modo, si attiva il pulsante di editing che, se premuto, presenta un menù di scelta in cui il rilevatore può scegliere l'azione desiderata: aggiungere nuove entità, modificare entità esistenti, modificare le informazioni correlate ad entità esistenti oppure cancellare entità esistenti.

A questo punto, il rilevatore si dovrà posizionare nei pressi o sopra l'entità da rilevare, per i temi puntuali, oppure all'inizio di un percorso lineare o poligonale per i temi lineari o areali. Sulla mappa del client, è sempre visibile il cursore (figura 5 e 6), che dai dati forniti dal ricevitore GPS fornisce l'esatta posizione dell'operatore in ogni istante.



Figura 5



Figura 6

Dopo aver catturato il punto oppure il percorso o l'area desiderata si interrompe l'editing, salvando i cambiamenti del tematismo ed a questo punto si aprirà una finestra in cui è possibile inserire i dati tabellari associati all'entità rilevata. Una volta completato l'inserimento dei dati, questi verranno salvati direttamente sul server centrale, che a sua volta consente di rendere le modifiche immediatamente a tutti gli altri utenti collegati.

Client Pocket Pc

Per quanto riguarda il client installato sul palmare, si deve ricordare che i dati che sono utilizzabili con esso, devono essere preventivamente scelti, esportando i layer da utilizzare dal database, utilizzando appositi strumenti; tali strumenti saranno anche utilizzati per la successiva reimportazione dei dati nel database. Successivamente i dati devono essere caricati su una scheda di memoria rimovibile (tipo *Secure Digital*) e quest'ultima andrà inserita nell'apposito alloggiamento sul palmare. Il client è quindi disconnesso dal server e lavora in modalità che abbiamo definito *OFF-LINE*. In pratica dopo aver effettuato i rilievi sul terreno, l'operatore dovrà riportare la scheda in ufficio, oppure inviare i file tramite una qualsiasi connessione al server e solo a questo punto, altri strumenti permettono l'aggiornamento del database e quindi delle mappe disponibili agli utenti.

Nelle figure 7 e 8 sono rappresentati alcune schermate del software, che possiede le principali funzioni tipiche dei GIS; sono presenti strumenti di navigazione della mappa, di interrogazione dei dati e di editing, sia tramite pennino che tramite ricevitore GPS.



Figura 7



Figura 8

Conclusioni

Infine alcune considerazioni di ordine tecnico- pratico. Le maggiori peculiarità del sistema sono: gestione della multiutenza, sia in modalità *ON-LINE*, che *OFF-LINE*; gestione centralizzata di dati e servizi, per evitare perdite di dati, ridondanze dei dati e servizi e aumento della sicurezza sui dati e sulla continuità dei servizi; aggiornamento in *real-time* dei dati da più rilevatori contemporaneamente; flessibilità nell'uso degli strumenti GPS, in cui è possibile l'uso di strumenti di ogni livello di costo e precisione; infine la possibilità di personalizzare non solo l'interfaccia grafica dei client, ma anche le loro funzionalità, sia lato client che lato server. Ovviamente esistono anche le varie implicazioni derivanti dall'uso di un simile sistema, che spaziano dalla necessità di utilizzare software complessi e quindi gestiti da personale esperto; inoltre la possibilità di collegamenti *real-time* per i dati e per il GPS implicano costi di collegamenti telefonici e qualora il segnale della telefonia fosse di livello scarso o inesistente l'impossibilità di effettuare i rilievi, o comunque di portarli a termine con difficoltà. L'affinamento delle tecnologie, sia hardware che software, consente però di ben sperare nell'utilizzo sempre più diffuso di tali tecnologia che possono consentire di creare e mantenere aggiornate le banche dati geografiche di qualunque settore, in maniera rapida e sicura.