

La visualizzazione del layer informativo in un webGIS open source: un sistema di gestione tensoriale del dato ambientale per p.mapper.

M. Comelli

IFAC-CNR (Istituto di Fisica Applicata “Nello Carrara” del Consiglio Nazionale delle Ricerche), via Madonna del Piano, 10 - 50019 Sesto Fiorentino (FI), tel. 055/3206375, comelli@ifac.cnr.it

L’Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana, nell’ambito di una convenzione con IFAC-CNR, ha messo a punto un portale geografico basato su UMN MapServer come motore di rendering e p.mapper come client di visualizzazione.

Per quanto l’installazione e la configurazione di un sistema di tal genere risultino di norma relativamente semplici, non consentono di default una gestione della visualizzazione dei layer informativi che tenga conto simultaneamente dei profili utente, di opportuni raggruppamenti di categorie in ambiti tematici, nonché di più complesse classificazioni degli stessi layer specificate dall’utente.

A tal fine è stato strutturato un database che consente un’immediata ed efficace gestione da parte dell’amministratore dei vari tipi di dato (shapefile, raster e layer PostGIS) fruibili dal Mapserver, nonché degli elementi tipici dell’ambiente p.mapper (in particolare categorie e layer), oltre quelli definiti in seno alle specifiche esigenze dell’Agenzia. È inoltre possibile la creazione e gestione dei profili, cui sono associati gli utenti che accedono al sistema, in modo da permettere una visualizzazione selettiva dei dati e delle relative opzioni di ricerca.

In questa maniera viene delegata al server l’esecuzione di procedure per la determinazione dei layer da visualizzare, sfruttando l’esistenza di opportune variabili d’ambiente definite tramite script PHP all’interno di p.mapper, secondo uno schema che a partire da una rappresentazione multidimensionale (da cui la denominazione tensoriale) attribuisce un flag di visualizzazione al singolo strato informativo.

Lo strumento, inizialmente realizzato per condividere i dati contenuti nel Catasto degli Elettrodotti della Regione Toscana (CERT), consente ora di mettere a disposizione dei cittadini e delle istituzioni informazioni ambientali facilmente accessibili, e permette ai tecnici di interagire per effettuare le normali operazioni di inserimento dati sfruttando le potenzialità offerte da un prodotto GIS in ambiente distribuito.

Introduzione

Presso ARPA Toscana, nell’ambito di una collaborazione con IFAC-CNR, è stato realizzato un sistema webGIS basato su software open-source per rendere accessibili al pubblico ed alle istituzioni le informazioni ambientali disponibili [1].

Si è ben presto reso necessario sviluppare un ambiente di gestione integrato, in modo da consentire un’agevole gestione degli utenti, un accesso selettivo ai dati e una rapida configurazione dell’ambiente di lavoro.

Le caratteristiche open source del sistema adottato dall’Agenzia, basato su UMN MapServer [2], p.mapper [3] e PostgreSQL/PostGIS, hanno consentito un’adeguata integrazione grazie alla possibilità di accedere direttamente al codice sorgente di p.mapper, che è stato opportunamente modificato ed interfacciato con un database di gestione dell’ambiente, progettato per l’occasione.

L’intero sistema di gestione viene a sua volta ‘protetto’ da una licenza MIT X11 [4].

L’architettura del sistema di default

Per descrivere la modalità di visualizzazione del dato attraverso il sistema adottato da p.mapper e MapServer, si può pensare ai layer come ad istanze del dato (memorizzato su file o nel database), a

loro volta raggruppate in categorie.

Il file di configurazione (config_default.ini/xml) contiene il riferimento ai nomi dei layer, mentre il file di mappa riporta l'origine dei dati e le modalità di visualizzazione.

Le opzioni di ricerca vengono infine caricate, di default, dal file search.xml.

Volendo garantire l'accesso ad utenti appartenenti a profili diversi, normalmente è richiesto di predisporre un file di mappa, un file di configurazione e di ricerca per ciascun profilo.

La moltiplicazione delle configurazioni per profili associati ad ambiti diversi, intesi come combinazioni di categorie a seconda delle tematiche affrontate nell'interfaccia di visualizzazione, comporta una proliferazione dei file di configurazione, tanto da rendere ingestibili gli aggiornamenti del sistema.

Inoltre, non è prevista una modalità di visualizzazione mutuamente esclusiva per classi di layer in una categoria (esiste solo il parametro mutualDisableList, più limitato, in config_default.ini), utile avendo a che fare con un numero consistente di layer.

Il database di gestione: l'ampliamento dell'architettura

Per ovviare ai problemi descritti in precedenza, è stata definita una struttura che considera sia gli elementi fisici e logici propri di p.mapper (dati, layer, gruppi, categorie, opzioni di ricerca), sia le opzioni da implementare (utenti, profili, ambiti, classificazioni di layer): a partire da questa è stato progettato un database amministrazione del sistema, che permette di sistematizzare tutti gli elementi rilevanti, definire le opzioni di visualizzazione per ciascun utente ed ambito, e generare opportunamente i file di configurazione ad ogni modifica rilevante (intesa come aggiunta di layer o variazione delle impostazioni di visualizzazione di quelli esistenti).

Nel momento in cui l'utente accede al sistema, viene associato ad un determinato Profilo. Questo è autorizzato ad visualizzare solo alcuni dei layer possibili (tra quelli memorizzati nel file di mappa, che include i layer visualizzabili da tutti gli utenti).

L'utente di un determinato profilo può accedere solamente ad alcuni degli Ambiti, intesi come raggruppamenti tematici di categorie (attualmente, dal sito di ARPAT sono liberamente accessibili gli ambiti ELF ed Acustica). Questo significa che, tra le Categorie associate all'Ambito selezionato in quel momento, l'utente può visualizzare solo i layer permessi al suo profilo (v.Figura 1).

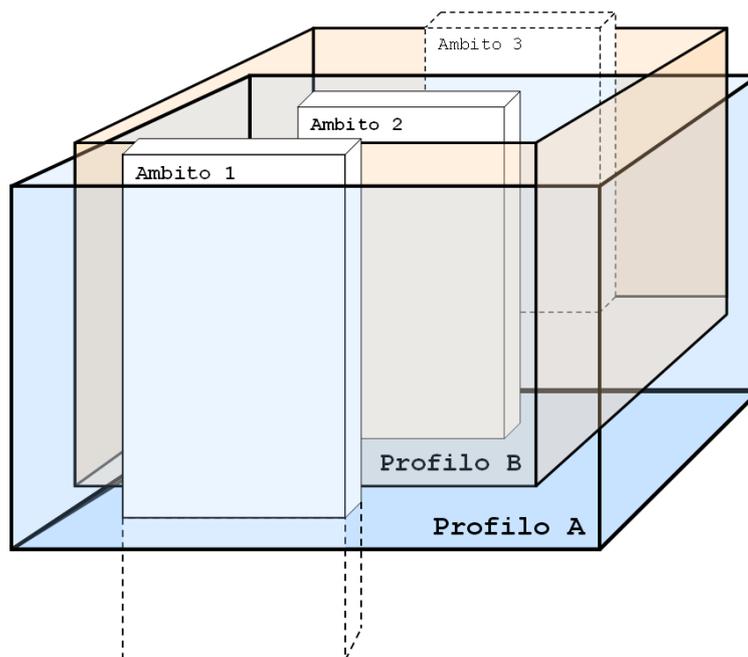


Figura 1 - Ambiti associati ad un profilo.

Analogamente, le opzioni di ricerca a disposizione dell'utente vengono filtrate per Ambito e Profilo, in modo da permettere di effettuare ricerche solo sui layer effettivamente visualizzati.

Al momento del caricamento dell'interfaccia di p.mapper, viene impostato un determinato Ambito, ed al suo interno solo i layer visualizzabili dal Profilo corrispondente all'utente attuale.

In ciascuna categoria, i layer visualizzati dipendono da due ulteriori fattori: l'appartenenza o meno ad una particolare classificazione (nel qual caso la visualizzazione dei layer risulta mutuamente esclusiva) e ad un gruppo (nel qual caso vengono visualizzati tutti i layer, ma solitamente si tratta di una tecnica per selezionare strati diversi a seconda della scala, consentendo la visualizzazione di geometrie dettagliate alla risoluzione più alta).

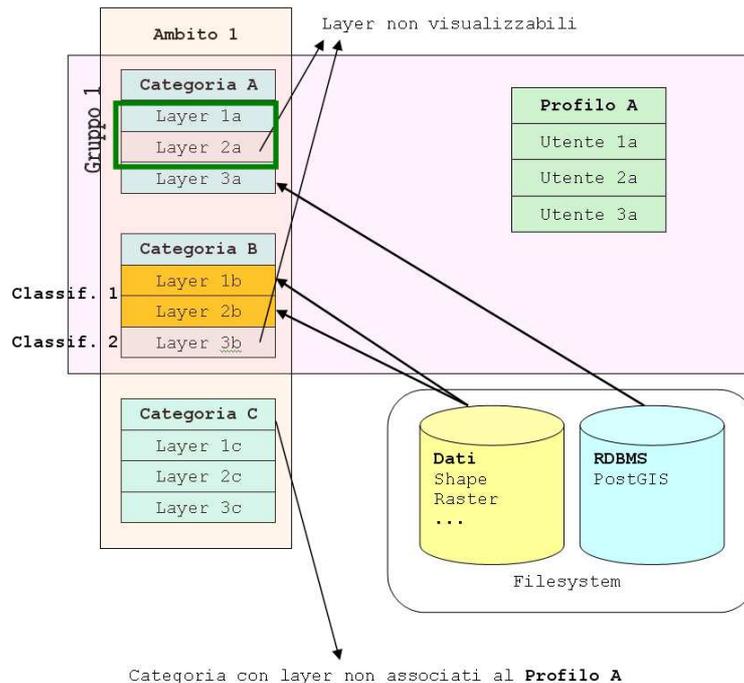


Figura 2 - Layer visualizzabili per profilo ed ambito.

Nell'esempio mostrato in Figura 2, un utente associato al Profilo A sta visualizzando gli strati relativi all'Ambito 1. La Categoria C non è visualizzabile, in quanto costituita esclusivamente da layer non accessibili all'utente. Nella Categoria A i Layer 1a e 2a appartengono allo stesso gruppo, e sono visualizzati in modalità mutuamente esclusiva (avendo l'accortezza di impostare opportunamente le scale di visualizzazione nel file di mappa). Invece, nella Categoria B i Layer 1b e 2b appartengono ad una classificazione diversa da 3b, che pertanto non appare nel menu di p.mapper.

Ambito/Profilo	Tecnico	Regione	Pubblico
ELF	$\left(\begin{array}{ccc} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{array} \right)$	1	1
Acustica			

Tabella 1 - Tensore di visibilità associato al layer 'Misure di campo magnetico Spot'.

In questa maniera è possibile associare al singolo strato informativo un elemento tensoriale a due stati (0 e 1, per esempio), in uno spazio n-dimensionale ove n varia da 2 (dipendenza solo da ambito e profilo) a 4 (possibili ulteriori dipendenze da classificazione e scala di visualizzazione).

In 2 dimensioni, ossia nell'unico caso rappresentabile graficamente con semplicità, associando la visibilità allo stato indicato con '1', si riportano i valori di visualizzazione del layer relativo alle misure di campo magnetico e della cartografia in scala (v. Figura 2).

La gestione del sistema e la personalizzazione dei file di configurazione

È stata sviluppata un'interfaccia grafica che permette all'amministratore di impostare da browser tutti i parametri necessari alla configurazione del sistema (v. Figura 3).

Nome	Ordine	Etichetta	Azione	
<input type="text" value="acustica"/>	1	<input type="text" value="Acustica"/>	<input type="button" value="Aggiorna"/>	<input type="button" value="Salva"/>
			<input type="button" value="Elimina"/>	<input type="button" value="Scendi"/>
<input type="text" value="elf"/>	2	<input type="text" value="ELF"/>	<input type="button" value="Aggiorna"/>	<input type="button" value="Salva"/>
			<input type="button" value="Elimina"/>	<input type="button" value="Scendi"/>
<input type="text" value="ultravioletti"/>	3	<input type="text" value="Ultravioletti"/>	<input type="button" value="Aggiorna"/>	<input type="button" value="Salva"/>
			<input type="button" value="Elimina"/>	<input type="button" value="Scendi"/>
<input type="text" value="radiofrequenze"/>	4	<input type="text" value="Radiofrequenze"/>	<input type="button" value="Aggiorna"/>	<input type="button" value="Salva"/>
			<input type="button" value="Elimina"/>	<input type="button" value="Scendi"/>
<input type="text"/>	5	<input type="text"/>	<input type="button" value="Inserisci"/>	

Figura 3 - Interfaccia di gestione degli ambiti.

In questo modo è possibile:

- definire gli ambiti;
- creare nuovi profili, ed associarli agli ambiti tematici;
- creare gli utenti, associandoli ad un profilo;
- definire il path dei file o gli estremi di connessione alle tabelle PostGIS;
- definire le categorie, ed associarle agli ambiti;
- definire le classificazioni dei layer;
- definire le opzioni di ricerca per i layer;
- definire i layer come istanze dei dati, associarli ad una categoria e definire i profili per i quali risulteranno visualizzabili, associare loro una possibile classificazione ed impostare tutti i parametri necessari a configurare correttamente i file di mappa;
- definire i raggruppamenti di layer.

Ogni modifica effettuata attraverso l'interfaccia utente sul database di gestione viene fatta seguire dall'aggiornamento dei file di mappa, di configurazione e di ricerca, che vengono sovrascritti.

La configurazione di p.mapper si basa su una serie di file php e javascript che elaborano i dati presenti nei file di mappa (per quanto riguarda la visualizzazione dei layer attraverso il rendering del MapServer), nel file di configurazione (per quanto riguarda i nomi dei layer visualizzabili ed alcune impostazioni di default) e nei file xml che definiscono le opzioni di ricerca.

Nei file .php la possibilità di inserire del codice consente di accedere al database di gestione e regolare in maniera dinamica le opzioni di visualizzazione. In particolare:

- map.phtml: il profilo di appartenenza dell'utente, l'ambito e le classificazioni dei layer per ciascuna categoria sono memorizzati come variabili di sessione;
- __startup_config.php: carica il file .xml con le opzioni di ricerca relative a profilo ed ambito

in sessione;

- `php_config.php`: carica layer e categorie in funzione dell'ambito e del profilo. Inoltre, visualizza i bottoni nella barra degli strumenti in funzione del profilo;
- `language_it.php`: personalizza i nomi delle categorie e dei layer che appaiono nell'interfaccia utente.

I file di altro tipo (xml, ini e map) non possono accedere dinamicamente al database, e devono pertanto essere sovrascritti ad ogni modifica delle impostazioni di visualizzazione:

- i file di mappa: uno per le inclusioni (da MapServer 5 è possibile utilizzare path relativi), ed uno per ogni categoria in cui vengono riportati tutti i layer visualizzabili da tutti i profili per quella categoria;
- `config_default.ini`: riporta i layer attivi di default e l'elenco di tutti i possibili layer o gruppi (in maniera mutuamente esclusiva), se presenti, visualizzabili da tutti i profili;
- file .xml con le opzioni di ricerca: uno per ogni possibile combinazione di profili e ambiti;
- `custom.js` : contiene i riferimenti al tag `RESULT_HYPERLINK` dei file di mappa e definisce la funzione `openHyperlink`, che consente di associare un link ai campi di una tabella risultante dall'interrogazione di un layer;
- `createimg.log`: viene cancellato, in modo da permettere la creazione delle icone per i nuovi layer. La necessità è dovuta alla presenza di file di mappa su più livelli, in quanto di norma questo file viene sovrascritto solo se creato successivamente all'ultima modifica del file di mappa 'principale'.

Risultati attuali

Il sistema è stato implementato nel sito web dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Toscana (ARPAT), e gestisce la visualizzazione dei layer relativi agli Agenti fisici. In particolare sono stati definiti 6 profili (Amministratore, Tecnico ARPAT, Regione, Provincia, Comune e Pubblico), che possono accedere a vari ambiti (in particolare Acustica ed ELF, ossia i campi elettromagnetici generati dagli impianti a frequenza industriale).

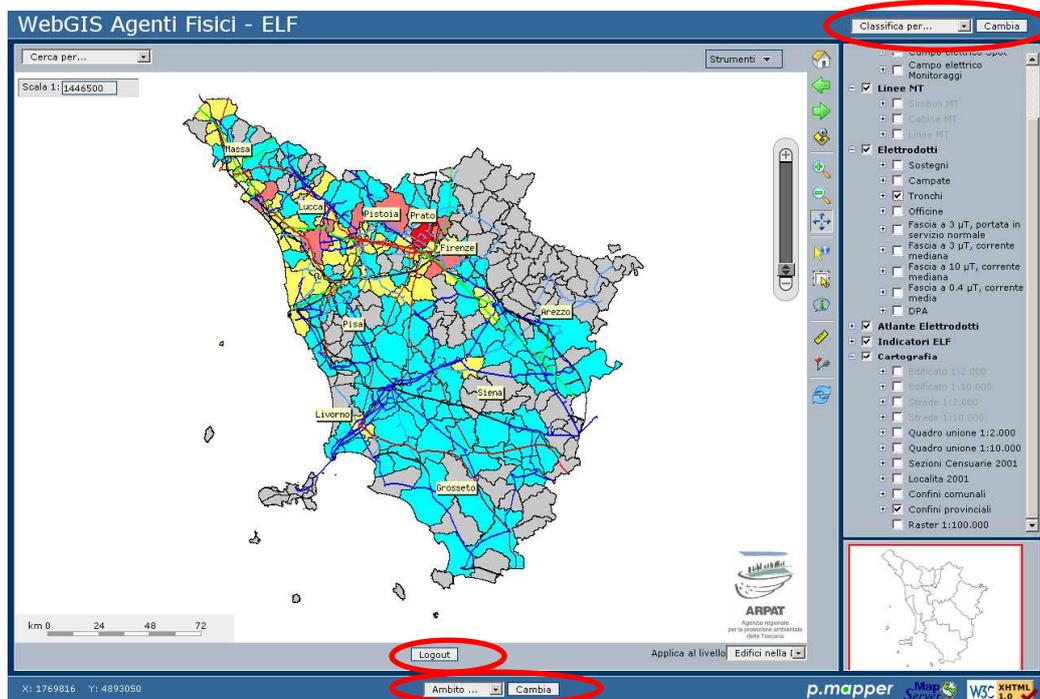


Figura 4 - Visualizzazione dell'interfaccia di p.mapper. Sono evidenziati con contorno rosso i form per la modifica delle credenziali, dell'ambito e delle classificazioni dei layer.

La caratteristica della classificazione dei layer si è rivelata utile per quanto concerne la visualizzazione di indicatori di stato e pressione relativi all'esposizione ai campi a bassa frequenza: ha infatti permesso una visualizzazione selettiva di un numero consistente (alcune decine) di strati informativi, offrendo all'utente un'interfaccia maggiormente leggibile.

Nell'interfaccia di p.mapper sono inoltre stati inseriti i form che consentono all'utente di effettuare il login, di cambiare ambito e gestire la classificazione dei layer da visualizzare.

Evoluzione e conclusioni

Le funzioni javascript esistenti (in particolare la `openHyperlink`) consentono l'esecuzione di procedure lato server per l'interfacciamento con programmi di visualizzazione tridimensionale delle entità geometriche memorizzate nel database.

Il passo successivo consiste nell'implementazione di una timeline nell'interfaccia di p.mapper, utile per la gestione lato client di grosse quantità di dati con validità temporale, assolutamente compatibile con il sistema tensoriale di visualizzazione dei layer.

Il prodotto implementato costituisce un supporto agli operatori dell'Agenzia, in quanto permette di sfruttare le più comuni potenzialità di un prodotto GIS anche ai non esperti del settore, nonché un efficace strumento di divulgazione dei dati al cittadino ed alle istituzioni, in particolare per quanto riguarda i processi legati alla pianificazione territoriale.

Riferimenti bibliografici

- [1].M. Comelli, C. Licciardello, D. Palazzuoli, M. Nollì, S. Bartoli, A. Adinolfi (2009), " La divulgazione del dato ambientale attraverso un sistema webGIS basato su p.mapper", Controllo ambientale degli Agenti Fisici: nuove prospettive e problematiche emergenti, Vercelli, 24 - 27 marzo 2009, Atti del Convegno
- [2].<http://www.mapserver.org/>
- [3].<http://www.pmapper.org/>
- [4].<http://www.opensource.org/licenses/mit-license.php>