

MARCO CIOLLI  
 FABRIZIO FERRETTI  
 CHIARA SBOARINA  
 ALFONSO VITTI  
 PAOLO ZATELLI  
 FABIO ZOTTELE

# *Studio di migrazione del database dell'assestamento forestale "Progetto bosco" da un'architettura locale e proprietaria a una distribuita e Open Source*

## *Introduzione*

Lo scopo del progetto è duplice, si tratta infatti da un lato di gestire un grande database realizzato in Microsoft Access con software Open Source e dall'altro di creare un'interfaccia web per accedere ai dati sia tabellari che geografici connessi al database. Il database che contiene i dati forestali è stato creato dal CRA-ISAF (Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura - Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e l'Alpicoltura) e CRA-ISS (Istituto Sperimentale per la Selvicoltura) nell'ambito del progetto Riselvitalia (BIANCHI, 2004) finanziato dal MIPAF (Ministero per le Politiche Agricole e Forestali). Si tratta di un database già operativo ed usato dai tecnici forestali in molte regioni d'Italia per archiviare i dati dell'Assestamento forestale (BIANCHI *et al.*, 2006). Si presume che questo database debba diventare la banca dati ufficiale dell'assestamento forestale per tutto il territorio nazionale. Esso contiene una notevole quantità di dati alfanumerici e cartografici.

Sulla base delle esigenze degli utenti

sono state esplorate due alternative. La prima è quella di mantenere il database nella sua forma originale e di utilizzare il software Open Source solo per accedervi, la seconda è invece di migrare l'intero database in un formato Open Source. Un prerequisito irrinunciabile è comunque quello di conservare l'aspetto originale dell'interfaccia utente del database in modo che gli eventuali cambiamenti sia di software che di procedure siano nascosti all'utente. In futuro si prevede comunque di ampliare la base degli utenti dai soli tecnici forestali anche a figure meno specialistiche. L'attuale configurazione del sistema poco si presta a questo ampliamento anche perché per consultare il database è necessario avere una licenza Microsoft Access e l'intero database in locale, mentre i dati cartografici devono essere gestiti con ArcView nel formato shape. La disponibilità di strumenti web fornisce la possibilità di superare queste limitazioni utilizzando un approccio client-server attraverso la rete usando il protocollo http standard.

L'utilizzo di un DBMS e di un GIS proprietari è costoso sia per la necessità delle licenze che per il training del personale

(CIOLLI *et al.*, 2006). La disseminazione del database in locale sul sistema di ciascun utente pone dei problemi di consistenza, mantenimento e aggiornamento. Attualmente infatti i dati devono essere scaricati e modificati e poi ricaricati sul server comune. Se il problema dei costi è superabile grazie all'utilizzo dell'Open Source, per risolvere anche il problema della consistenza del database e dell'addestramento del personale si può utilizzare un approccio client server costruendo un'interfaccia accessibile ad un web browser generico e che consenta l'accesso sia ai dati alfanumerici che geografici. L'accesso ai dati può essere reso completo con la realizzazione di un WebGIS. Perché questo approccio sia praticabile è necessario che ciascun utente disponga di un buon collegamento internet.

### **Descrizione del lavoro**

Il database forestale denominato "ProgettoBosco" è costituito da una complessa struttura realizzata in Microsoft Access con 152 tabelle, 24 query, 105 maschere, 19 report e 38 macro: dunque una struttura assai elaborata per un database di dimensioni consistenti. Il valore aggiunto del database sta nelle macro e nelle maschere di interfaccia che servono per assistere gli utenti e che sono specificatamente progettate per andare incontro alle esigenze dei tecnici forestali (BIANCHI *et al.*, 2006, AGNOLONI *et al.*, 2006). Le macro e le maschere sono le caratteristiche più complesse da trattare quando si cerca di tradurre un database da un formato ad un altro formato poiché, mentre è semplice esportare le singole tabelle in formati intermedi, pochi sono gli strumenti per tradurre le altre parti del database. Dopo aver accuratamente esaminato il database originale si è optato per una architettura client server per rispondere ai problemi suindicati.

Questo approccio prevede quattro componenti:

- un web browser dal lato utente (client);
- un web server per mettere a disposizione le pagine html all'utente;

- un'interfaccia web-DBMS per esportare il contenuto del database sul web;
- un DBMS su un network server.

Per rispondere alle esigenze degli utenti sono state esplorate due ipotesi di lavoro: lasciare intoccato il DBMS nell'originale formato Access ed accedervi via web con programmi FOSS, oppure trasformare anche il DBMS in un formato Open Source. Questo secondo approccio prevede dunque l'utilizzo di software FOSS anche dal lato server. In entrambi i casi gli utenti devono poter accedere e modificare il database tramite internet. Si è in realtà trovata una soluzione unica che permette di accedere ad entrambi i DBMS.

Per realizzare la prima ipotesi di lavoro è stato cercato un software Open Source in grado di leggere con successo il formato mdb di Access e rimaneggiare direttamente il database nel formato originale. La ricerca è stata infruttuosa, per cui si è pensato di scrivere delle pagine dinamiche per accedere al database utilizzando i due pacchetti Open Source Apache server e Php.

Apache - server multiplatforma, estremamente flessibile e configurabile, sviluppato dalla Apache Software Foundation - è il web server utilizzato su più del 60 % dei server web della rete.

PHP è un programma di scripting generico la cui sintassi è basata su C, Java e Perl, particolarmente indicato per lo sviluppo web e integrabile nell'HTML.

PHP pur supportando un'ampia scelta di database (Adabas D, InterBase, PostgreSQL, dBase, FrontBase, SQLite, Empress, mSQL, Solid, FilePro (read-only), Direct MS-SQL, Sybase, Hyperwave, MySQL, Velocis, IBM DB2, ODBC, Unix dbm, Informix, Oracle (OCI7 and OCI8), Ingres e Ovrimos) non è in grado di interagire direttamente con il formato MS-Access. Questo limite può essere superato grazie al fatto che PHP supporta anche ODBC, lo standard per le connessioni database; ciò è fondamentale in quanto, per interagire con un database Access, è necessario configurare una connessione ODBC tramite il Pannello di controllo di Windows.

In sintesi, è possibile far interagire Apache/Web server, PHP e MS Access per gestire il database ProgettoBosco in Access.

Nella seconda ipotesi di lavoro - trasformare anche il database in un formato Open Source realizzando una architettura completamente Open Source - la scelta del DBMS è caduta su PostgreSQL per le provate doti di affidabilità e robustezza. Il problema, a questo punto è stato quello di trovare uno strumento per tradurre da Access a PostgreSQL in maniera il più possibile automatica. A tale scopo sono stati testati molti strumenti ma l'unico che ha dato risultati almeno parzialmente soddisfacenti è stato Access2PostgreSQL Pro che non è un Open Source, ma che si può usare in prova per un numero limitato di esecuzioni. In ogni caso per la corretta importazione dei dati è stato necessario intervenire manualmente modificando alcuni caratteri e cambiando la codifica dei caratteri in PostgreSQL in UTF8. In questo modo si è riusciti a popolare gran parte delle tabelle, tuttavia è stato poi necessario un ulteriore intervento manuale per completare il lavoro, per adattare i formati data e per fare interpretare correttamente alcune

funzioni in PostgreSQL. Le tabelle così importate in PostgreSQL possono essere consultate ed editate tramite PhpPgAdmin (4.0 con PHP 4.4.1), uno strumento di gestione web-based per PostgreSQL. L'interfaccia di accesso ai dati è però ben diversa da quella del database originale soprattutto perché non si possono personalizzare le maschere. Per questo motivo il passaggio successivo è consistito nel creare un'interfaccia grafica per mezzo di pagine web dinamiche scritte nel linguaggio PHP così come si era previsto anche nella prima ipotesi di lavoro.

### *Interfaccia utente*

Utilizzando HTML e PHP è possibile realizzare un'interfaccia simile a quella originariamente sviluppata per Access. Tale interfaccia ha il vantaggio di poter essere utilizzata sotto forma di pagine web ed inoltre di poter essere facilmente adattabile per poter accedere alternativamente al database originario in Access o a quello tradotto in PostgreSQL.

	<b>Ipotesi di lavoro 1</b>	<b>Ipotesi di lavoro 2</b>
<b>Sistema Operativo</b>	Microsoft Windows XP	Linux Kubuntu
<b>Web server</b>	Apache 2.0.55	Apache/2.0.54 (Ubuntu) PHP/4.4.1
<b>PHP</b>	php 4.4.2	php 4.4.1
<b>DBMS</b>	Microsoft Access 2003	PostgreSQL 8.1.0

Tabella 1 - Sistemi operativi e versioni dei software utilizzati nel lavoro.

L'interfaccia grafica è stata creata il più possibile simile all'originale. La pagina principale è scritta in HTML e consente l'accesso alle altre pagine scritte in PHP. Per connettersi al database sono state usate delle funzioni di *browsing* ed *editing* di PHP.

Le funzioni differiscono per il tipo di prefisso 'odbc' per Access e 'pg' per PostgreSQL, quindi è possibile con poche modifiche utilizzare le stesse pagine per collegarsi ai due differenti DBMS presi in considerazione in questo lavoro (CIOLLI *et al.*, 2006).

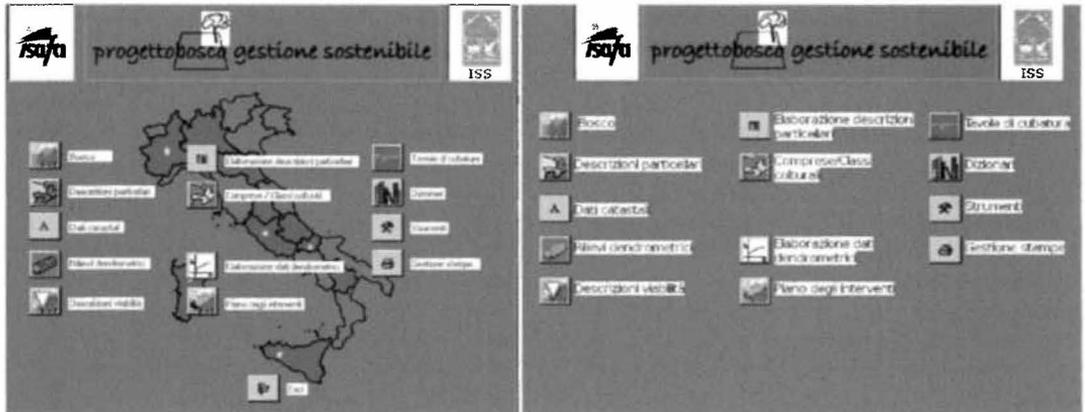


Figura 1 - La maschera di presentazione originale, a sinistra, messa a confronto con quella realizzata nel lavoro, a destra.

Un lavoro particolarmente oneroso è stato quello di ricostruire le query collegate ad alcune maschere nelle quali le connessioni erano assai intricate. Risolti tali problemi, il risultato finale di queste maschere è molto vicino a quelle originali, dato che si è cerca-

to di utilizzare una struttura simile ad esse. L'interfaccia così creata permette all'utente di accedere al database con un semplice web browser e senza avere installato alcun software specifico DBMS sul computer da cui si collega.

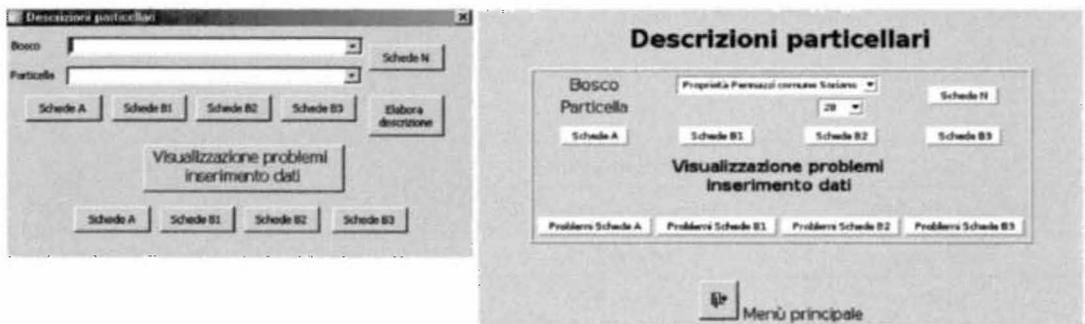


Figura 2 - Una maschera di inserimento dati originale, a sinistra, a confronto con quella realizzata nel lavoro, a destra.

## WebGIS

Il passo successivo è stata la realizzazione di un WebGIS per permettere agli utenti di accedere alle informazioni geografiche connesse al database. Questo approccio risulta ancora più intuitivo dell'originale. Un WebGIS altro non è che un GIS con

un'interfaccia web costruita usando il formato standard e il protocollo worldwide web che consente l'accesso ai dati con un semplice web browser. Gli utenti possono accedere al GIS con un web browser senza dover disporre necessariamente di applicazioni GIS sulla macchina dalla quale si collegano.

Il disegno dell'interfaccia WebGIS richiede una particolare attenzione per fare in modo che gli utenti possano capire e utilizzare le informazioni e le funzioni fornite dal sistema (Ciolli *et al.*, 2006). Per questa ragione è stato usato Chameleon, un ambiente Open Source altamente configurabile per lo sviluppo di Web Mapping. Costruito su MapServer, lavora con tutti i formati supportati da MapServer. Chameleon permette di realizzare rapidamente un set di funzioni e applicazioni che possono essere inserite in un file html. Al momento il WebGIS è allo stato di prototipo poiché si disponeva solo di una parte dei dati geografici ed un set di esempio contenente il particellare forestale, l'idrologia, le strade principali, quelle forestali e le carte tecniche per una determinata area. Le principali funzioni di visualizzazione, zoom, pan e query sono state implementate. Il risultato delle query è la visualizzazione di alcune delle pagine dinamiche create con l'interfaccia database come la scheda tecnica relativa alla gestione o la scheda tecnica che descrive le formazioni arboree dell'area interrogata. Il WebGIS è stato creato in Linux usando Apache 2.0, PHP 4.4.1, MapServer versione 4.8.0-beta2 e Chameleon-2.4-20060427.

## Conclusioni

Questo lavoro dimostra che la soluzione FOSS alla problematica della migrazione di un database di grandi dimensioni è non solo fattibile e conveniente economicamente ma anche di alta qualità e offre grandi prospettive di sviluppo e miglioramento anche per il mondo della ricerca e delle applicazioni forestali. L'approccio client-server sviluppato in questo lavoro permette al client di poter utilizzare un qualsiasi web browser ed al server di garantire la consistenza del database ed il controllo degli accessi se si seleziona un DBMS robusto ed affidabile come PostgreSQL. Un punto critico è quello della traduzione da MS Access a PostgreSQL dato che non sembrano esistere strumenti in grado di operare la traduzione automa-

ticamente, ma un oneroso sforzo manuale dell'operatore è sempre richiesto.

La possibilità di utilizzare un semplice web browser consente anche ad un gruppo più ampio di utenti che non dispone di software o strumenti specifici l'accesso ai dati. La creazione di pagine dinamiche ha consentito di mantenere intatto l'aspetto dell'interfaccia originale utilizzando qualsiasi formato di database, in modo che una eventuale migrazione comporti il minimo sforzo da parte degli utenti che sono già operativi. Utilizzando questo approccio è stato possibile offrire agli utenti di ProgettoBosco, che sono per la maggior parte professionisti forestali, differenti soluzioni per accedere al database forestale e lasciare al committente la scelta riguardo alla soluzione che ritiene più adeguata per le proprie esigenze. Lo sviluppo del WebGIS amplia l'accessibilità ai dati e rende indipendenti dai software GIS per la visualizzazione e l'interrogazione delle mappe.

**dott. Marco Ciolli**  
**dott.ssa Chiara Sboarina**  
**dott. Afonso Vitti**  
**dott. Paolo Zatelli**

DICA, Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale  
 Università degli Studi di Trento  
 via Mesiano 77 - 38100 Trento,  
 tel. 0461/882625, fax 0461/882672  
 email: Marco.Ciolli@ing.unitn.it

**dott. Fabrizio Ferretti**

Consiglio per la Ricerca e Sperimentazione in Agricoltura  
 Centro di Ricerca per le Colture industriali  
 Via di Corticella 133 - 40128 Bologna  
 email: fabrizio.ferretti@entecra.

**dott. Fabio Zottele**

Fondazione Mach - IASMA  
 Via E. Mach 1 - 38010 S. Michele all'Adige, Trento  
 email: fabio.zottele@iasma.it

## BIBLIOGRAFIA

AA.VV. - *Access2PostgreSQL Pro*. <http://dbconvert.com/convert-access-to-postgresql-pro.php>

AA.VV. - *Documentazione tecnica sulle conversioni dei formati da e per PostgreSQL*. <http://www.postgresql.org/docs/techdocs>.

AA.VV. - *MapServer*. <http://mapserver.gis.umn.edu/>

AA.VV. - *PHP*. <http://www.php.net/>

AA.VV. - *The Apache HTTP Server Project*. <http://httpd.apache.org/>

AGNOLONI, S., BIANCHI, M., CANTIANI, P., DE MEO, I., FERRETTI, F., GUZZARDO, E., 2006 - *La ricerca di standard procedurali in assestamento: l'identità colturale ai fini della compartimentazione*. In: *Atti V Congresso SISEF. Foreste e Società. Cambiamenti, Conflitti, Sinergie* (E. Lingua, R. Marzano, G. Minotta, R. Motta, A. Nosenzo, G. Bovio, a cura di). *Forest@*, 3 (4): 569-573.

Non riesco a inserire *Sezione speciale* perché non so se sia riferito ad *Atti V congresso SISEF* o all'argomento degli Atti stessi *Foreste e società*

BIANCHI, M., 2004 - *Il progetto Ri.Selv.Italia: programma comune di ricerca sulla selvicoltura in Italia*. *Forest@* 1 (2): 109-111.

BIANCHI, M., BOVIO, G., CAMIA, A., CANTIANI, P., CORONA, P., FERRETTI, F., FRANCESSETTI, A., LAMONACA, A., PORTOGHESI, L., 2006 - *ProgettoBosco: un sistema di supporto alle decisioni per la stesura di piani di gestione forestale quale strumento di sussidio all'attività didattica*. *Forest@*, 3 (1): 91-97.

CIOLLI, M., FERRETTI, F., SBOARINA C., VITTI A., ZATELLI, P., ZOTTELE, F., 2006 - *Migrating the Italian Forestry data base from an local proprietary software based architecture to a client-server FOSS based system*. In: *FOS-S4G2006 - Free And Open Source Software for Geoinformatics, Losanna, Svizzera, 11-15 settembre 2006*. <http://www.foss4g2006>

CIOLLI, M., ZATELLI, P., VITTI, A., ZOTTELE, F., 2006 - *FOSS spatial DBMS and interoperability*. *Geomatics workbooks*, v. 6. [http://geomatica.com.polimi.it/workbooks/n6/articoli/foss\\_dbms.pdf](http://geomatica.com.polimi.it/workbooks/n6/articoli/foss_dbms.pdf)

HUTCHINGS, J., 2001 - *Microsoft Access to PostgreSQL Conversion*. 20th July 2001. <http://www.postgresql.org/docs/techdocs.26>

KRISHNASWAMY, J., 2005 - *Data Access Pages: What they are and how to create one*. 2005-11-15. <http://www.aspfree.com/c/a/Microsoft-Access/Data-Access-Pages-What-they-are-and-how-to-create-one/>

TOWNSEND, E., 2005 - *Conversion of Microsoft SQL/ASP applications to PostgreSQL*. MS2PG\_Townsend\_Project\_A.pdf - <http://wiki.postgresql.org/images/e/e4/5.pdf>

WALKER, D., 2001 - *Connecting to PostgreSQL from Windows Platforms*. January 24, 2001. <http://www.developer.com/open/article.php/631251>

di dati alfanumerici con dati cartografici ed è stato dotato di una interfaccia dedicata agli utenti. È sviluppato in MS Access DB con connessione ad ESRI Arcview. Questo approccio ha alcuni svantaggi, dovuti alla necessità di installare i software DB e GIS sulla macchina di ciascun utente ed alla consistenza, poiché i dati devono essere scaricati, aggiornati e poi ricaricati nel server DB originale. Si è deciso perciò di sperimentare insieme col DICA una soluzione basata su sistemi Free ed Open Source per risolvere i problemi e fornire una maggiore elasticità e migliori prestazioni. Si è usato un approccio client-server con un DBMS centrale che fornisce l'accesso a differenti classi di client. Questo approccio ha diversi vantaggi: è centralizzato, scalabile e ottimizzato per la gestione DB con controllo selettivo di accesso, controlli di consistenza e nessun bisogno di software specifici installati sul client. La gestione DB è fatta tramite un server PostgreSQL ma è possibile accedere anche al DB originale in Access. Entrambi i DB sono accessibili sia tramite un'interfaccia Mapserver che una phpPgAdmin che riproduce l'aspetto dell'interfaccia originaria attraverso delle pagine dinamiche scritte in PHP. Il lavoro descrive i risultati ottenuti.

### Summary

*A huge database carrying forestry data that should become the official database for forest management of the majority of the Italian regions is being create by the Italian national CRA. It combines a huge quantity of alphanumeric and cartographic data and was built using MS Access DB in connection to Arcview. This approach carries some shortcomings, due to the local database management that implies the installation of the DB management and GIS software on the PC of each user and poses a huge problem for consistency and updates. In fact, data must downloaded on local computer, modified and then uploaded back to server. A new solution, built on top of Free and Open Source Software, has been proposed by DICA, solving the issues above and allowing more flexibility and performance at the same time. This new solution uses a client-server approach with a central DBMS providing access to different classes of clients. This approach provides several advantages: centralised, scalable and optimised DB management with access control, background consistency checking and no need for specific software on the client. The DB management is done by a PostgreSQL server but also the original Access database can be connected. Both the DBs are accessible from a Mapserver interface as well as from phpPgAdmin, replicating the MS Access interface using PHP.*

*Key words: DataBase, PHP, PostgreSQL, Assestamento forestale, GFOSS, WebGIS, Mapserver, DBMS.*

### Riassunto

Un sistema per l'immagazzinamento e la gestione dei dati forestali ricavati dai rilievi dell'assestamento forestale attualmente utilizzato da 11 regioni italiane è stato sviluppato dal CRA. Esso combina una grande quantità